

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah salah satu bentuk perwujudan kebudayaan manusia yang dinamis dan sarat perkembangan. Perkembangan pendidikan adalah hal yang memang seharusnya terjadi sejalan dengan perubahan budaya kehidupan.¹ Pendidikan tidak akan berjalan tanpa adanya arah atau tujuan yang akan dicapai. Tujuan pendidikan itu sendiri telah diatur di dalam Pasal 3 Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003 pasal 3 yang merumuskan bahwa:

“Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab”.²

Seluruh potensi siswa dapat dikembangkan menjadi manusia Indonesia berkualitas maka dikembangkanlah kurikulum. Pengembangan kurikulum baru-baru ini difokuskan kepada pembentukan kompetensi dan karakter siswa yang berupa paduan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dapat

¹Trianto, *Mendesain model pembelajaran Inovatif – Progresif : konsep, landasan, dan implementasinya pada kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Jakarta : Kencana, 2010, h. 1

²Direktorat Jenderal Pendidikan Islam. *Undang – undang dan Peraturan Pemerintah RI Tentang Pendidikan*. Jakarta : Depag RI, 2006. h. 8

didemonstrasikan siswa sebagai wujud pemahaman terhadap konsep yang dipelajarinya secara kontekstual.³

Pembelajaran sains memiliki peranan yang sangat strategis dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia, sehingga mampu menghadapi globalisasi dalam bidang IPTEK.⁴ Pendidikan sains mempunyai tujuan untuk meningkatkan kompetensi siswa agar dapat memenuhi kebutuhan hidupnya dalam berbagai situasi.⁵ Pembelajaran sains merupakan cara mencari tahu tentang alam semesta secara sistematis untuk menguasai pengetahuan, fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, proses penemuan, dan memiliki sikap ilmiah.

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang merupakan usaha sistematis dalam rangka membangun dan mengorganisasikan pengetahuan dalam bentuk penjelasan-penjelasan yang dapat diuji dan mampu memprediksi gejala alam. Memprediksi gejala alam diperlukan kemampuan pengamatan yang dilanjutkan dengan penyelidikan melalui kegiatan metode ilmiah.⁶ Ilmu Fisika merupakan (1) proses memperoleh informasi melalui metode empiris (*empirical method*); (2) informasi yang diperoleh melalui penyelidikan yang telah ditata secara logis dan sistematis; dan (3) suatu

³Khusnaini Azizah, "Pendekatan Scientific Bermuatan Karakter Siap Siaga Untuk Meningkatkan Keterampilan Mitigasi", *jurnal skripsi*, Universitas Lampung Bandar Lampung, mei 2014, h. 5

⁴Johari Marjan, "Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA Mu'allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat", *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, Vol.4 Tahun 2014.

⁵Uus Toharudin dkk, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*, Bandung: humaniora, 2011, h.6.

⁶*Ibid.*, h.26-27.

kombinasi proses berpikir kritis yang menghasilkan informasi yang dapat dipercaya dan valid.

Pembelajaran fisika tidak diberlakukan atau di ajarkan sesuai dengan hakikat yang dimiliki, tetapi lebih kepada mentransfer pengetahuan saja, sehingga pembelajaran fisika kurang memuaskan bahkan memiliki nilai yang menurun, sehingga tingkat sumber daya manusia menjadi menurun. Pembelajaran sains tidak diajarkan sesuai hakikat sains maka hasil belajar menjadi tidak maksimal.

Hasil belajar merupakan suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman individu berinteraksi dengan lingkungannya yang menyangkut kognitif, afektif, dan psikomotorik.⁷ Pengalaman disini berupa pengalaman untuk melakukan proses belajar dan berusaha mencari makna dari pengalaman tersebut.⁸ Jadi proses bukan merupakan tujuan yang ingin dicapai, namun sarana untuk mencapai tujuan tersebut.⁹ Adapun hasil belajar dalam bentuk afektif dan psikomotorik salah satunya adalah kemampuan keterampilan proses sains, hal ini disebabkan karena sains fisika memiliki komponen proses.

Keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep

⁷Mubiar Agustin, *Permasalahan Belajar dan Inovasi Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama, 2011. h. 82

⁸Benny A Pribadi, *Model Desain Sistem Pembelajaran*, Jakarta: Dian Rakyat, 2010. h. 67

⁹Muhammad Fathurrohman dan Sulistyorini, *Belajar dan Pembelajaran Meningkatkan Mutu Pembelajaran Sesuai Standar Nasional*. Yogyakarta: 2012. h.7

yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan. Keterampilan proses dapat digunakan sebagai wahana penemuan dan pengembangan konsep, prinsip atau teori. Konsep, prinsip atau teori yang telah ditemukan atau dikembangkan ini akan memantapkan pemahaman tentang keterampilan proses tersebut.¹⁰

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di MAN Model Palangka Raya ditemukan fenomena tidak jauh berbeda yaitu pelajaran fisika tidak diajarkan sesuai dengan hakikat fisika, pelajaran fisika belum diterapkan pendekatan saintifik saat pembelajaran dan pengajar hanya mengajar dengan metode ceramah atau konvensional hal ini yang mengakibatkan hasil belajar siswa tidak memuaskan. Pembelajaran konvensional sudah tidak begitu efektif lagi digunakan dalam pembelajaran sekarang, terlihat dari sebagian siswa tidak memahami materi sehingga target yang diinginkan sekolah tidak tercapai. Permasalahan yang sama jugaditemukan pada keterampilan yang dimiliki siswa khususnya kemampuan keterampilan proses sains, yaitu ketika guru meminta siswa melakukan pengamatan dan membuat prediksi, siswa masih tidak mengerti tentang apa yang diinginkan guru dan cara menyampaikan hasil laporan.¹¹

Materi fisika yang diajarkan di MAN pada semester genap salah satunya adalah optika geometri. Pada materi optika geometri diperlukan pemahaman dan penguasaan konsep oleh siswa, sehingga siswa diharapkan dapat berperan aktif dan tidak sekedar menghafal konsep. Pemahaman dan

¹⁰ Modul, *Keterampilan Proses Sains*, h. 3

¹¹ Hasil Observasi di MAN Model Palangkaraya, bulan Februari 2016.

pengusaan materi ini perlu menggunakan pendekatan ilmiah, agar hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa dapat meningkat. Optika Geometris adalah ilmu yang mempelajari tentang fenomena–fenomena cahaya sebagai gelombang elektromagnetik yang merambat menurut garis lurus.¹² Konsep optika geometri pada SMA mempelajari tentang pemantulan dan pembiasan.¹³ Konsep tersebut harus dikuasai dengan baik oleh siswa. Menguasai konsep tersebut bukan hanya hasil yang ditekankan tetapi proses dalam memperoleh pengetahuan.

Uraian permasalahan diatas menunjukkan bahwa tidak sesuai antara teori pembelajaran fisika dengan kenyataan atau praktik pengajaran yang dilakukan, sehingga menimbulkan persoalan dalam meningkatkan hasil belajar, dan keterampilan proses sains. Untuk mengatasi persoalan tersebut maka perlu adanya pendekatan pembelajaran yang mampu meningkatkan hasil belajar. Agar hasil belajar dan keterampilan proses sains tercapai secara optimal, perlu dikembangkan suatu pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan perubahan paradigma dari mengajarkan siswa menjadi membelajarkan siswa, serta menekankan pada proses belajar siswa. Konteks pembelajaran, tujuan utama mengajar adalah membelajarkan siswa. Oleh sebab itu, kriteria keberhasilan proses pembelajaran tidak diukur dari sejauh mana siswa telah menguasai

¹²Paul A. Tipler, *Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi Ketiga Jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2001. h.479

¹³Marthen Kanginan, *fiska untuk SMA Kelas X Semester 2*, Jakarta: Erlangga, 2006. h.1

materi pelajaran, akan tetapi diukur dari sejauh mana siswa telah melakukan proses belajar.¹⁴

Pendekatan dalam pembelajaran banyak variasi. Mengajarkan fisika, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar maka diperlukan pendekatan pembelajaran yang mendekati dari hakikat sains fisika. Pendekatan yang dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains yang sesuai dengan hakikat sains fisika adalah pembelajaran berpendekatan saintifik.

Pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik merupakan pembelajaran yang menggunakan pendekatan ilmiah dan inkuiri, siswa berperan secara langsung baik secara individu maupun kelompok untuk menggali konsep dan prinsip selama kegiatan pembelajaran, sedangkan tugas guru adalah mengarahkan proses belajar yang dilakukan siswa dan memberikan koreksi terhadap konsep dan prinsip yang didapatkan siswa.¹⁵

Pengertian pembelajaran pendekatan saintifik, maka fisika sebagai produk dan proses, sangat cocok untuk diajarkan menggunakan pembelajaran pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik memiliki hubungan erat dengan pembelajaran sains fisika karena pendekatan pembelajaran ini menekankan pada keaktifan siswa dalam belajar, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun konsep dalam pengetahuannya secara mandiri,

¹⁴Ngalimun, dkk, *Strategi dan Model Pembelajaran Berbasis Paikem*. Banjarmasin: Pustaka Banua. 2013, h.15-16

¹⁵Johari Marjan, "Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA Mu'allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat", e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA, Vol.4 Tahun 2014.

membiasakan siswa dalam merumuskan, menghadapi, dan menyelesaikan permasalahan yang ditemukan.

Dari uraian di atas, maka penelitian tentang pendekatan saintifik perlu diungkap melalui sebuah penelitian yang dirancang dan diimplementasikan dalam suatu studi eksperimen untuk dilihat manfaatnya terhadap peningkatan hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa.

Maka dari itu, penelitian ini meneliti tentang **“Penerapan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa Konsep Optika Geometri”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, maka dapat diambil rumusan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimanakah aktifitas guru dan siswa pada pembelajaran fisika pokok bahasan optika geometri dengan pendekatan saintifik di kelas x semester 2 MAN Model Palangkaraya ?
2. Bagaimanakah peningkatan hasil belajar siswa pada pembelajaran fisika pokok bahasan optika geometri setelah diterapkan pendekatan saintifik di kelas x semester 2 MAN Model Palangkaraya ?
3. Bagaimanakah peningkatan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran fisika pokok bahasan optika geometri setelah diterapkan pendekatan saintifik di kelas x semester 2 MAN Model Palangkaraya ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendapat gambaran tentang aktifitas siswa pada pembelajaran fisika pokok bahasan optika geometri dengan pendekatan saintifikdi kelas x semester 2 MAN Model Palangkaraya.
2. Mendapat gambaran tentang peningkatan hasil belajar pada pembelajaran fisika pokok bahasan optika geometri setelah diterapkan pendekatan saintifikdi kelas x semester 2 MAN Model Palangkaraya.
3. Mendapat gambaran tentang peningkatan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran fisika pokok bahasan optika geometri setelah diterapkan pendekatan saintifikdi kelas x semester 2 MAN Model Palangkaraya.

D. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, maka diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan saintifik.
2. Peningkatan disini pada tuntasnya kompetensi dasar pada materi pokok optika geometri.
3. Materi pelajaran fisika kelas X Semester 2 hanya pada materi pokok optika geometri pada sub bab pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya.
4. Peneliti sebagai pengajar.
5. Keterampilan proses sains yang digunakan adalah keterampilan proses sains tingkat dasar (*basic skill*) terdiri dari lima keterampilan, yakni: mengamati, mengobservasi,

mengklasifikasi, memprediksi, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan dan keterampilan proses sains terpadu/terintegrasi terdiri dari dua keterampilan yaitu : merumuskan hipotesis dan merancang percobaan.

6. Peningkatan hasil belajar siswa diukur dari ranah kognitif dan keterampilan proses sains.
7. Subyek penelitian adalah siswa kelas X semester II MAN Model Palangka Raya tahun ajaran 2015/2016.

E. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Pendidik atau calon guru, hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran tentang Pendekatan pembelajaran alternatif sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam proses belajar mengajar di sekolah agar prestasi belajar siswa dapat ditingkatkan.
2. Lembaga pendidikan, guna memberikan informasi awal dan bahan referensi untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang kondisi objektif di lapangan bagi pihak-pihak tertentu yang bermaksud mengembangkan atau melakukan penelitian serupa di tempat lain.
3. Sebagai bahan informasi bagi para peneliti yang ingin menindak lanjuti penelitian ini.
4. Sebagai syarat bagi penulis untuk mengakhiri studi di Sekolah Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya.

F. Definisi Konsep

Menghindari kesalah pahaman dalam menginterpretasikan hasil penelitian, maka perlu adanya batasan istilah sebagai berikut.

1. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari “sesuatu“ yang dikenakan pada subjek selidik.¹⁶
2. Penerapan mempunyai arti; proses, cara, perbuatan menerapkan.¹⁷
3. Pendekatan adalah konsep dasar yang mewadahi, menginspirasi, menguatkan, dan melatari pemikiran tentang bagaimana metode pembelajaran diterapkan berdasar teori tertentu.¹⁸
4. Pendekatan Saintifik adalah pendekatan yang merujuk pada teknik-teknik investigasi atas fenomena atau gejala, memperoleh pengetahuan baru, atau mengoreksi dan memadukan pengetahuan sebelumnya.¹⁹ pembelajaran ini terdiri atas kegiatan mengamati (untuk mengidentifikasi hal-hal yang ingin diketahui), merumuskan pertanyaan (dan merumuskan hipotesis), mencoba / mengumpulkan data (informasi) dengan berbagai teknik, mengasosiasi / menganalisis / mengolah data (informasi) dan menarik kesimpulan serta

¹⁶Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*, Jakarta, Rineka Cipta, 2003, h. 272.

¹⁷DEPDIKNAS, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka, 2005, h. 118.

¹⁸Reni Sintawai, “Implementasi pendekatan saintifik model discovery learning dalam pembelajaran pendidikan agama islam di SMA Negri 1 Jetis Bantul” *Skripsi Sarjana*, Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga, 2014, h. 12, t.d.

¹⁹Kementrian Pendidikan dan kebudayaan”pendekatan-pendekatan”, h. 1.

mengkomunikasikan hasil yang terjadi dari kesimpulan untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap.²⁰

5. Hasil belajar siswa adalah hasil tes atau skor yang didapatkan siswa di akhir pertemuan.
6. Keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan.²¹
7. Optika geometri mempelajari tentang pemantulan dan pembiasan cahaya.²²

G. Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan dalam penelitian ini dibagi menjadi 5 bagian:

1. Bab pertama, merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang penelitian. Dalam latar belakang penelitian ini digambarkan secara global penyebab serta alasan-alasan yang memotivasi penulis untuk melakukan penelitian ini. Setelah itu, dirumuskan secara sistematis mengenai masalah penelitian yang akan dikaji agar penelitian lebih terarah. Kemudian dilanjutkan dengan tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah untuk membatasi penelitian agar tidak meluas dan terarah, dan terakhir dari bab pertama ini adalah sistematika pembahasan.

²⁰ Ridwan Abdullah Sani, "*Pembelajaran Saintifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*", Jakarta: Bumi Aksara, 2014, h. 53.

²¹ Modul, *Keterampilan Proses Sains*, h. 3

²² Marthen Kanginan, *fiska untuk SMA Kelas X Semester 2*, Jakarta: Erlangga, 2006. h.1

2. Bab kedua, memaparkan deskripsi teoritik yang menerangkan tentang variabel yang diteliti yang akan menjadi landasan teori atau kajian teori dalam penelitian yang memuat dalil-dalil atau argumen-argumen variabel yang akan diteliti.
3. Bab ketiga, metode penelitian yang berisikan waktu dan tempat penelitian, populasi dan sampel serta metode dan desain penelitian. Selain itu di bab dua ini juga dipaparkan mengenai tahapan-tahapan penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data dan teknik keabsahan data agar yang diperoleh benar-benar shahih dan dapat dipercaya.
4. Bab keempat, berisi hasil penelitian dari data-data dalam penelitian dan pembahasan dari data-data yang diperoleh.
5. Bab kelima, kesimpulan dari penelitian yang menjawab rumusan masalah dan saran-saran dari peneliti dalam pelaksanaan penelitian selanjutnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Relevan

Adapun beberapa penelitian yang menjadi acuan penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Dodi Dahnuss dengan judul penerapan pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika menggunakan *authentic assessment* dalam upaya meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa kelas x, dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampun kognitif dan keterampilan proses sains siswa meningkat untuk setiap pertemuan dengan peningkatan kategori sedang dan hampir seluruh siswa memberi sikap setuju terhadap penerapan pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika menggunakan *authentic assessment* yang dilaksanakan. Siswa menyatakan bahwa menyukai pembelajaran yang dilaksanakan dan membantu siswa meningkatkan pengetahuan, serta memotivasi siswa untuk aktif dalam pembelajaran.²³ Persamaan penelitian Dodi Dahnuss dengan penelitian ini ada pada variabel bebas dan variabel terikatnya yakni pendekatan saintifik dan hasil belajar serta keterampilan proses sains. Perbedaannya adalah pada rumusan masalah, penelitian ini ingin mengungkap aktifitas guru dan siswa serta mencari hubungan hasil belajar dengan keterampilan proses sains.

²³Dodi dahnuss “*Penerapan Pendekatan Saintifik pada Pembelajaran Fisika Menggunakan Authentic Assessment dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X*”, Tesis, UPI, 2014

Penelitian Dodi Dahnuss dengan pendekatan saintifik berdasarkan hasil penelitian peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa tidak meningkat sesuai harapan yaitu dengan kategori tinggi, hal ini disebabkan karena peran dan fungsi penilaian otentik kurang maksimal dalam memberikan umpan balik untuk memperbaiki proses pembelajaran. Agar peran dan fungsi penilaian otentik sebagai umpan balik dapat terlaksana dengan maksimal, pada penelitian ini akan mempersiapkan instrumen penilaian dengan sebaik-baiknya.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Linda Aprilia dan Sri Mulyaningsih yang berjudul penerapan perangkat pembelajaran materi kalor melalui pendekatan saintifik dengan model pembelajaran *guided discovery* kelas X SMA. Penelitian ini bertujuan untuk mendeksripsikan kelayakan perangkat pembelajaran materi kalor melalui pendekatan saintifik dengan model pembelajaran *guided discovery*, mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang telah disusun, mendeskripsikan hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran, dan mendeskripsikan respon siswa setelah mengikuti kegiatan belajar mengajar. Siswa kelas X IPA 2 yang menerapkan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik melalui model pembelajaran *guided discovery* memberikan pengaruh positif, dikarenakan mampu meningkatkan hasil belajar siswa.²⁴ Persamaan penelitian Linda Aprilia dan Sri Mulyaningsih dengan

²⁴ Linda Aprilia dan Sri Mulyaningsih, *Penerapan Perangkat Pembelajaran Materi Kalor melalui Pendekatan Saintifik dengan Model Pembelajaran Guided Discovery Kelas X SMA*, Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF), ISSN: 2302-4496, Vol. 03 No. 03 Tahun 2014, h. 4

penelitian ini ada pada variabel bebasnya yakni menggunakan pendekatan saintifik. Perbedaannya pada variabel terikatnya yakni hasil belajar siswa sedangkan penelitian ini adalah hasil belajar dan keterampilan proses sains. Linda Aprilia dan Sri Mulyaningsih dalam menerapkan pendekatan saintifik dengan model pembelajaran *guided discovery* menekankan agar memperhatikan alokasi waktu pembelajaran dan tidak membagi kelompok dengan jumlah anggota yang terlalu banyak sehingga pembelajaran lebih efektif. Dengan demikian agar proses pembelajaran berjalan dengan efektif, penelitian ini akan memperhatikan alokasi waktu pada saat pelaksanaan pembelajaran dan membagi kelompok dengan jumlah anggota yang tidak terlalu banyak.

3. Penelitian sebelumnya dengan metode eksperimen yang dilakukan oleh Taufiqurrahman untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi gerak lurus di MAN Model Palangka Raya, diperoleh keterampilan proses sains siswa menunjukkan hasil yang sangat baik dengan nilai rata-rata 25,13 dengan kategori sangat baik.²⁵ Persamaan penelitian Taufiqurrahman dengan penelitian ini ada pada variabel terikatnya yaitu meningkatkan keterampilan proses sains. Perbedaan penelitian ini pada variabel bebas yaitu menggunakan pendekatan saintifik.

²⁵Taufiqurrahman, "*Penerapan Metode Eksperimen dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Pokok Bahasan Gerak Lurus Siswa Kelas X Semester I Tahun Ajaran 2011/2012 MAN Model Palangka Raya*", Skripsi, Palangka Raya: STAIN Palangka Raya, 2012, t.d.

B. Pendekatan Pembelajaran Saintifik

Pendekatan (*approach*) merupakan titik tolak atau sudut pandang terhadap proses pembelajaran. Menurut Raka Juni, pendekatan adalah acara umum dalam memandang permasalahan dan objek kajian sehingga berdampak ibarat seseorang menggunakan kacamata tertentu dalam memandang alam. Kemudian ditambah lagi dengan pendapat Sanjaya, pendekatan diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran. Bertolak dari pandangan diatas pendekatan pembelajaran adalah suatu cara pandang dalam melihat dan memahami situasi pembelajaran.²⁶

Roy Killen, mencatat ada dua pendekatan dalam pembelajaran, yaitu pendekatan yang berpusat pada guru (*teacher-centred approaches*) dan pendekatan yang berpusat pada siswa (*student-centred approaches*). Pendekatan yang berpusat pada guru menurunkan strategi pembelajaran langsung (*direct instruction*), pembelajaran deduktif atau pembelajaran ekspositori. Sedangkan, pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa menurunkan strategi pembelajaran discovery dan inkuiri serta strategi pembelajaran induktif.²⁷

Pembelajaran dalam pendekatan pembelajaran mencakup strategi pembelajaran, metode pembelajaran, dan teknik pembelajaran. Sedangkan

²⁶ Nglimun, dkk, *Strategi dan Model Pembelajaran Berbasis Paikem*. Banjarmasin: Pustaka Banua. 2013, h. 8-9.

²⁷ *Ibid.* h. 9

model memiliki cakupan lebih luas dari pendekatan, strategi , metode, dan teknik.²⁸

Proses berpikir ilmiah adalah proses melakukan penalaran (*reasoning*) terhadap sesuatu hal sesuai dengan prosedur-prosedur ilmiah. Sesuatu disebut ilmiah apabila bisa ditangkap dengan rasio (pikir). Dengan demikian, sesuatu itu dikatakan rasional apabila cara pemikirannya dilandasi oleh prosedur ilmiah. Pendekatan ilmiah menuntut langkah-langkah secara sistematis, objektif, teratur, teramati (empiris), dan analisis. Para ilmuwan (*scientists*), seringkali membuat kesimpulan didasarkan pada kombinasi pemecahan masalah secara induktif dan deduktif, yang sering disebut dengan pendekatan induktif-deduktif atau pendekatan ilmiah.²⁹

Pendekatan saintifik berkaitan erat dengan metode saintifik. Metode saintifik (ilmiah) pada umumnya melibatkan kegiatan pengamatan atau observasi yang dibutuhkan untuk perumusan hipotesis atau mengumpulkan diperoleh melalui pengamatan atau percobaan. Oleh karena itu kegiatan percobaan dapat diganti dengan kegiatan memperoleh informasi dari berbagai sumber. Pembelajaran dengan integrasi kegiatan ilmiah pada umumnya merupakan kegiatan inkuiri, yaitu proses berberpikir untuk memahami tentang sesuatu dengan mengajukan pertanyaan.³⁰

²⁸ Jamil Suprihatiningrum, *Strategi pembelajaran Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta: Ar-Ruuzz Media. 2012, h.158-159

²⁹ Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta : Kencana, 2010, h.11

³⁰ Ridwan Abdullah Sani, *Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara, 2014, h.50-51

Berdasarkan teori Dyer, seorang innovator adalah pengamat yang baik dan selalu mempertanyakan suatu kondisi yang ada dengan mengajukan ide baru. Innovator mengamati lingkungan sekitarnya untuk memperoleh ide dalam melakukan sesuatu yang baru. Mereka juga aktif membangun jaringan untuk mencari ide baru, menyarankan ide baru, atau menguji pendapat mereka. Seorang innovator selalu mencoba hal baru berdasarkan pemikiran dan pengalamannya. Seorang innovator akan berpetualang ketempat yang baru untuk mencoba ide inovatifnya.³¹

Berdasarkan teori tersebut, dapat dikembangkan pendekatan saintifik (*scientific approach*) dalam pembelajaran yang memiliki komponen proses pembelajaran antara lain: 1) mengamati; 2) menanya; 3) mencoba/mengumpulkan informasi; 4) menalar/asosiasi; dan 5) membentuk jejaring (melakukan komunikasi).³²

Tahapan aktifitas belajar yang dilakukan dengan pembelajaran saintifik tidak harus mengikuti prosedur yang kaku. Berikut ini akan dijabarkan masing-masing aktivitas yang dilakukan dalam pembelajaran saintifik.

1) Melakukan pengamatan atau observasi

Observasi adalah menggunakan panca indra untuk memperoleh informasi. Sebuah benda dapat diobservasi untuk mengetahui karakteristiknya, misalnya: warna, bentuk, suhu, volume, berat, bau, suara, dan teksturnya. Pengamatan dapat dilakukan secara kualitatif atau kuantitatif, pengamatan

³¹Ibid, h.53

³²Ibid. h.51

kualitatif hasilnya dideskripsikan secara naratif, sedangkan pengamatan kuantitatif untuk melihat karakteristik benda gunakan angka.

2) Mengajukan Pertanyaan

Siswa perlu dilatih untuk merumuskan pertanyaan terkait dengan topik yang akan dipelajari. Aktivitas belajar ini sangat penting untuk meningkatkan keingintahuan dalam diri siswa dan mengembangkan kemampuan mereka untuk belajar sepanjang hayat. Salah satu cara untuk melatih siswa dalam mengajukan pertanyaan adalah dengan menggunakan inkuiri suchman. Metode inkuiri suchman dapat dilakukan dengan menampilkan sebuah fenomena dan meminta siswa mengajukan pertanyaan terkait dengan hal tersebut, sedangkan guru hanya menjawab: ya atau tidak.

Pertanyaan yang diajukan dapat menggiring siswa untuk melakukan sebuah pengamatan yang lebih teliti. Pertanyaan tentang kondisi atau fenomena alam atau fenomena sosial perlu dikembangkan dalam proses belajar mengajar sehingga siswa memiliki keingintahuan dan minat untuk belajar secara mandiri.³³

3) Melakukan Eksperimen / Percobaan atau Memperoleh Informasi

Belajar dengan menggunakan pendekatan ilmiah akan melibatkan siswa dalam melakukan aktivitas menyelidiki fenomena dalam upaya menjawab suatu permasalahan. Guru juga dapat menugaskan siswa untuk mengumpulkan data atau informasi dari berbagai sumber. Sebuah percobaan juga dapat dilakukan untuk memancing minat siswa menyelidiki fenomena alam yang

³³ Ibid, h.57-62

diamati ketika melakukan percobaan, tanpa dimulai dengan pertanyaan terlebih dahulu. Pertanyaan diajukan ketika percobaan sedang dilakukan. Guru dapat menyediakan lembar kerja bagi siswa untuk melakukan percobaan.³⁴

4) Mengasosiasi / Menalar

Kemampuan mengolah informasi melalui penalaran dan berpikir rasional merupakan kompetensi penting yang harus dimiliki oleh siswa. Informasi yang diperoleh dari pengamatan atau percobaan yang dilakukan harus diproses untuk menemukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi, dan mengambil berbagai kesimpulan dari pola yang ditemukan.

Pengolahan informasi membutuhkan kemampuan logika (ilmu menalar). Menalar adalah aktivitas mental dalam melakukan inferensi. Hasil dari inferensi berupa fakta atau informasi. Proses menalar dapat dimulai dari input (premis) dan menghasilkan output (kesimpulan).

Dasar pengolahan informasi berdasarkan metode ilmiah adalah melakukan penalaran secara empiris. Penalaran empiris didasarkan pada logika induktif, yaitu menalar dari hal khusus ke umum (general). Penalaran induktif menggunakan bukti khusus seperti fakta, data, informasi, pendapat dari pakar. Kesimpulan dibuat berdasarkan bukti-bukti empiris tersebut. Penalaran yang juga sering dilakukan adalah penalaran deduktif, yakni menggunakan logika maju berdasarkan observasi umum (premis mayor) ke observasi khusus atau pernyataan (premis minor) yang mengarah pada kesimpulan khusus.

³⁴ Ibid, h.62-65

5) Membangun atau Mengembangkan Jaringan dan Berkomunikasi

Kemampuan untuk membangun jaringan dan berkomunikasi perlu dimiliki oleh siswa karena kompetensi tersebut sama pentingnya dengan pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman. Bekerja sama dalam sebuah kelompok merupakan salah satu cara membentuk kemampuan siswa untuk dapat membangun jaringan dan berkomunikasi. Setiap siswa perlu diberi kesempatan untuk berbicara dengan orang lain, menjalin persahabatan yang potensial, mengenal orang yang dapat memberi nasehat atau informasi, dan dikenal orang lain.

Kompetensi penting dalam membangun jaringan adalah keterampilan intrapersonal, keterampilan interpersonal, dan keterampilan organisasional (sosial). Keterampilan intrapersonal terkait dengan kemampuan seseorang mengenal keunikan dirinya dalam memahami dunia. Keterampilan interpersonal adalah kemampuan untuk berhubungan dengan orang lain. Keterampilan organisasi adalah kemampuan untuk berfungsi dalam struktur sosial sebuah organisasi atau sistem sosial. Keterampilan-keterampilan tersebut merupakan *softskill* yang sangat dibutuhkan untuk membangun jaringan agar dapat sukses dalam kehidupan.³⁵

C. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan realisasi atau pemekaran dari kecakapan-kecakapan potensial atau kapasitas yang dimiliki seseorang. Hasil belajar seseorang dapat dilihat dari perilakunya, baik perilaku dalam bentuk

³⁵ *Ibid*, h. 71-72

penguasaan pengetahuan, keterampilan berfikir maupun keterampilan motorik. Bloom menyatakan bahwa hasil belajar mencakup kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik.³⁶

Hasil belajar menurut Gagne dan Briggs adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa sebagai akibat perbuatan belajar dan dapat diamati melalui penampilan siswa.³⁷ Hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan. Pemikiran Gagne mengenai hasil belajar yaitu sebagai berikut :

1. Informasi verbal yaitu kemampuan mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tertulis.
2. Keterampilan intelektual yaitu kemampuan mempersentasikan konsep dan lambang. Keterampilan intelektual terdiri dari kemampuan mengategorisasi, kemampuan analitis-sintesis fakta konsep dan mengembangkan prinsip-prinsip keilmuan.
3. Strategi kognitif yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri. Kemampuan ini meliputi penggunaan konsep dan kaidah dalam memecahkan masalah.
4. Keterampilan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan dan koordinasi, sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani.

³⁶ Agus Suprijono, *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi Paikem*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009, h. 6

³⁷ Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*, Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2014. h. 37

5. Sikap adalah kemampuan menerima atau menolak objek berdasarkan penilaian terhadap objek tersebut. Sikap merupakan kemampuan menjadikan nilai-nilai sebagai standar perilaku.³⁸

Hasil belajar dapat diartikan sebagai hasil dari proses belajar. Jadi hasil itu adalah besarnya skor tes yang dicapai siswa setelah mendapatkan perlakuan selama proses belajar mengajar berlangsung. Belajar menghasilkan suatu perubahan pada siswa, perubahan yang terjadi akibat proses belajar yang berupa pengetahuan, pemahaman, kemampuan, dan sikap.³⁹

Tujuan pembelajaran biasanya diarahkan pada salah satu kawasan dari taksonomi pembelajaran. Krathwohl, Blom, dan Marsia memilah taksonomi pembelajaran dalam tiga kawasan, yaitu kawasan kognitif, kawasan afektif, dan kawasan psikomotorik.⁴⁰ Hasil belajar ranah kognitif terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.⁴¹

Hasil belajar seseorang dapat dilihat dari perilakunya, baik perilaku dalam bentuk penguasaan pengetahuan, keterampilan berpikir, maupun keterampilan motorik. Hasil belajar disekolah dapat dilihat dari penguasaan siswa akan materi pelajaran yang ditempuhnya dilihat dari nilai hasil belajar

³⁸ Agus Suprijono, *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi Paikem*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009, h. 5-6

³⁹ Martinis Yamin, *Profesionalisasi Guru dan Implementasi KTSP*, Jakarta: Gaung Persada Press, 2008, h. 126

⁴⁰ Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*, Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2014. h. 38

⁴¹ Masnur Mulich, *Penilaian Berbasis Kelas dan Kompetensi*, Bandung: Refika Aditama, 2010. h.39

siswa. Pembelajaran dikatakan berhasil tidak hanya dilihat dari hasil belajar yang dicapai siswa, tetapi juga dari segi prosesnya. Hasil belajar pada dasarnya merupakan akibat dari suatu proses belajar.⁴²

D. Keterampilan Proses Sains

1. Pengertian keterampilan proses

Keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan. Dengan kata lain keterampilan proses dapat digunakan sebagai wahana penemuan dan pengembangan konsep, prinsip atau teori. Konsep, prinsip atau teori yang telah ditemukan atau dikembangkan ini akan memantapkan pemahaman tentang keterampilan proses tersebut.⁴³

Keterampilan proses perlu dilatihkan/dikembangkan dalam pelajaran sains karena keterampilan proses mempunyai peran-peran sebagai berikut.

- a. Membantu siswa belajar mengembangkan pikirannya.
- b. Memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan penemuan,
- c. Meningkatkan daya ingat,
- d. Memberikan kepuasan intrinsik bila siswa telah berhasil melakukan sesuatu
- e. Membantu siswa mempelajari konsep-konsep sains.⁴⁴

⁴² Saiful Bahri Djamarah, *Psikologi Belajar*, Jakarta: PT.Rineka Cipta, 2002, h. 143

⁴³ Modul, *Keterampilan Proses Sains*, h. 3

⁴⁴ *Ibid.*, h. 28

2. Tingkatan keterampilan proses

Ada berbagai keterampilan dalam keterampilan proses, keterampilan-keterampilan tersebut terdiri dari keterampilan proses dasar (*basic process skill*) dan keterampilan proses terintegrasi (*integrated process skill*).⁴⁵ Keterampilan proses dasar terdiri dari enam keterampilan, yakni: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, mengkomunikasikan.

Sedangkan keterampilan-keterampilan terintegrasi terdiri dari: mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisa penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen.⁴⁶

a. Keterampilan Proses Dasar

1. Observasi

Keterampilan melakukan observasi adalah suatu kemampuan dalam mengamati suatu objek dan fenomena melalui panca indera, yaitu: melihat, menyentuh, mengecap, mendengar, dan membau. Informasi yang diperoleh dapat merangsang keingintahuan, bertanya, berpikir, membuat interpretasi tentang lingkungan dan merangsang melakukan penyelidikan lanjutan.⁴⁷

⁴⁵ Dimiyati dan Mujiono, *Belajar Dan Pembelajaran*, Jakarta:PT Rineka Cipta, 2002, h.140

⁴⁶ *Ibid.* h. 145

⁴⁷ Yetti, *Strategi Pembelajaran Fisika*, Jakarta: Universitas Terbuka, 2007, h.85

2. Klasifikasi

Keterampilan mengklasifikasi adalah kemampuan dalam menggolongkan atau mengelompokkan sejumlah objek, peristiwa, dan makhluk hidup yang berada di sekitar lingkungannya. Klasifikasi dapat diperoleh melalui observasi mencari kesamaan, perbedaan dan hubungan satu dengan lainnya. Keterampilan mengklasifikasikan merupakan kemampuan yang sangat penting untuk dikembangkan, karena dapat meningkatkan kemampuan berpikir.⁴⁸

3. Komunikasi

Keterampilan komunikasi adalah suatu kemampuan mengkomunikasikan sesuatu secara jelas, tepat dan tidak ambigu kepada pihak lain melalui tulisan maupun lisan.⁴⁹ Ketika manusia mulai belajar pada awal-awal kehidupannya, dia menggunakan media komunikasi sebagai alat untuk memahami sesuatu. Komunikasi merupakan media yang paling dasar untuk dapat memecahkan masalah. Keterampilan untuk menyampaikan sesuatu secara lisan dan tulisan termasuk bagian dari komunikasi. Mengumunikasikan dapat diartikan sebagai penyampaian dan perolehan fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk suara, visual, atau suara dan visual. Contoh, membaca peta, tabel, grafik, bagan, lambang-lambang, diagram, dan demonstrasi visual.⁵⁰

⁴⁸*Ibid.*, h. 86

⁴⁹*Ibid.*, h. 88

⁵⁰ Uus Toharudin dkk, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*, Bandung: humaniora, 2011, h.37

4. Pengukuran

Keterampilan pengukuran adalah suatu kemampuan mengkuantifikasi, membandingkan serta mengkomunikasikan sesuatu.⁵¹ Mengukur diartikan sebagai cara membandingkan sesuatu yang diukur dengan satuan ukuran tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya. Keterampilan menggunakan alat untuk memperoleh sebuah data disebut pengukuran.⁵²

5. Prediksi

Keterampilan memprediksi adalah kemampuan menduga atau meramalkan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang berdasarkan pada pola dari hasil observasi dan penyimpulan.⁵³ Prediksi merupakan keterampilan meramal tentang sesuatu atau fenomena yang akan terjadi berdasarkan gejala yang ada. Keteraturan dilingkungan kita menjadikan kita merasa lebih mudah untuk mengenal pola dan memprediksi pola apa saja yang mungkin dapat diamati. Memprediksi berarti mengantisipasi sains atau membuat ramalan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu yang akan datang berdasarkan perkiraan pada pola atau kecenderungan tertentu; atau memprediksi hubungan antara fakta, konsep, dan prinsip berdasarkan pengetahuan yang sudah ada.⁵⁴

6. Menyimpulkan

Keterampilan menyimpulkan adalah kemampuan apresiasi dalam menginterpretasikan sesuatu yang terjadi di lingkungannya. Sebagian besar

⁵¹*Ibid.*, h. 8.10

⁵² Uus Toharudin dkk, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*, Bandung: humaniora, 2011, h.37

⁵³*Ibid.*, h.12

⁵⁴*Ibid.*, h. 37

dalam perilaku sehari-hari berdasarkan pada penyimpulan yang dibuat terhadap suatu peristiwa. Ahli sains membuat hipotesis berdasarkan kesimpulan untuk selanjutnya diselidiki, belajar mengenai pola dan memperkirakan pola yang akan terjadi lagi pada kondisi yang sama.⁵⁵

b. Keterampilan Proses Sains Terpadu

Enam keterampilan proses sains dasar tersebut harus terintegrasi ketika seseorang ilmuwan akan merancang dan mengadakan sebuah eksperimen. Enam keterampilan dasar tersebut sangat penting dalam kedudukannya sebagai keterampilan mandiri. Keterampilan yang terintegrasi ini merupakan perpaduan dua atau lebih kemampuan keterampilan proses dasar.⁵⁶ Keterampilan terintegrasi terdiri atas beberapa hal:

1. Identifikasi variabel, yaitu keterampilan untuk mengenal ciri khas dari faktor yang ikut menentukan sebuah perubahan.
2. Identifikasi tabulasi, yaitu keterampilan penyajian data dalam bentuk tabel yang akan mempermudah pembacaan hubungan antar komponen (penyusun data menurut lajur-lajur yang tersedia).
3. Identifikasi grafik, keterampilan penyajian dengan garis tentang turun naiknya sesuatu keadaan.
4. Deskripsi hubungan variabel, keterampilan membuat synopsis atau pernyataan hubungan antar faktor yang menentukan perubahan.⁵⁷

⁵⁵*Ibid.*, h.13

⁵⁶*Ibid.*, h.38

⁵⁷*Ibid.*, h.38

5. Merancang percobaan, perolehan dan proses data, keterampilan melakukan langkah secara urut untuk memperoleh sebuah data.
6. Analisis penyelidikan, keterampilan menguraikan pokok persoalan atas bagian-bagian dan terpecahkannya permasalahan berdasarkan metode yang konsisten untuk mencapai pengertian tentang prinsip-prinsip dasar.
7. Merumuskan hipotesis, keterampilan merumuskan dugaan sementara.
8. Keterampilan melakukan percobaan untuk membuktikan suatu teori/penjelasan berdasarkan pengamatan dan penalaran.⁵⁸

G. Peran Saintifik untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains

Pendekatan Saintifik sangat tepat diterapkan dalam proses pembelajaran fisika yang paling penting dalam pembelajaran saintifik adalah keilmiahan dalam proses pembelajaran karena akan meningkatkan kualitas siswa dengan mengembangkan unsur sikap pengetahuan dan keterampilan siswa. Metode ilmiah merujuk pada teknik-teknik investigasi atas suatu atau beberapa fenomena atau gejala, memperoleh pengetahuan baru, atau mengoreksi dan memadukan pengetahuan sebelumnya. Untuk dapat disebut ilmiah, metode pencarian (*method of inquiry*) harus berbasis pada bukti-bukti dari objek yang dapat diobservasi, empiris, dan terukur dengan prinsip-prinsip penalaran yang spesifik. Karena itu, metode ilmiah umumnya memuat serangkaian aktivitas pengumpulan data melalui observasi atau eksperimen, mengolah informasi atau data, menganalisis, kemudian memformulasi, dan

⁵⁸*Ibid*, h.38

menguji hipotesis. Sedangkan langkah langkahnya adalah: mengamati, menanya, eksplorasi, mengasosiasi, mengkomunikasikan.

Adapun komponen pendekatan saintifik dalam kegiatan belajar dan Kompetensi Siswa sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1
Komponen Pendekatan Saintifik dalam Kegiatan Belajar dan Kompetensi Siswa

Langkah	Kegiatan Belajar	Kompetensi yang Dikembangkan
Mengamati	Membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat)	Melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi
Menanya	a. Mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak difahami dan dari apa yang difahami b. Mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (mulai dari pertanyaan factual sampai ke pertanyaan hipotetik)	Mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat
Mengumpulkan Informasi/eksperimen /mencoba	a. Melakukan eksperimen b. Membaca sumber lain selain buku teks c. mengumpulkan informasi dari kegiatan mengamati objek/aktivitas/kejadian d. wawancara dengan nara sumber	Mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat
Mengasosiasikan/ mengolah informasi	a. Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan eksperimen, mengamati, mengumpulkan	Mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur, kemampuan berfikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.

	informasi b. Mengolah informasi yang dikumpulkan dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai	
Mengkomunikasikan	Menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis atau media lainnya	Mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berfikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar.

Sumber: Kemendikbud (2013d)

Kelima langkah dalam pembelajaran dalam pendekatan saintifik yang dikemukakan oleh Kemendikbud diatas memiliki perbedaan pada beberapa aspek dengan keterampilan proses sains, tetapi langkah-langkah tersebut dapat meningkatkan keterampilan proses sains karena pendekatan saintifik mengacu pada pendekatan ilmiah. Adapun indikator keterampilan proses sains dasar yang dapat ditingkatkan dengan pendekatan saintifik dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator Keterampilan Proses Sains Dasar

No	Keterampilan Proses	Indikator
1	Pengamatan	1. Mengamati objek-objek dan fenomena alam dengan indra, 2. Mengumpulkan data tentang tanggapan-tanggapan, 3. Muncul keingintahuan, mempertanyakan, memikirkan tentang lingkungan, dan meneliti lebih lanjut
2	Klasifikasi	1. Menentukan berbagai jenis golongan. 2. Menggolongkan dengan mengamati persamaan, perbedaan dan hubungan, 3. Memilah berbagai objek peristiwa berdasarkan sifat-sifat khusus.
3	Komunikasi	1. Mengemukakan ide, perasaan dan kebutuhan lain, 2. Menyampaikan perolehan dalam bentuk suara, visual atau suara visual, 3. Mendiskusikan suatu masalah, membuat laporan, membaca peta dan sebagainya.
4	Prediksi	1. Membuat ramalan tentang segala hal yang dapat diamati diwaktu mendatang, 2. Didasarkan atas observasi yang cermat, hubungan antara fakta, konsep dan prinsip ilmu pengetahuan.
5	Menyimpulkan	1. Menjabarkan dan menjelaskan sesuatu berdasarkan fakta hasil pengamatan, 2. Memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep, dan prinsip yang diketahui.

Sumber: (Dimiyati & Mudjiono, 2009).

H. Optika Geometri

Optika Geometris adalah studi tentang fenomena – fenomena di mana pendekatan sinar adalah sah, dimana gelombang dianggap merambat dalam garis lurus adalah sah.⁵⁹ Cahaya dapat dianggap sebagai gelombang

⁵⁹ Paul A. Tipler, *Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi Ketiga Jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2001. h.479

elektromagnetik. Walaupun model berkas cahaya tidak menangani aspek cahaya ini, model berkas cahaya telah berhasil dalam mendeskripsikan banyak aspek cahaya seperti pantulan, pembiasan, dan pembentukan bayangan oleh cermin dan lensa. Karena penjelasan – penjelasan ini melibatkan berkas lurus dengan berbagai sudut, topik ini disebut sebagai optik geometri.⁶⁰ Konsep optika geometri pada SMA mempelajari tentang pemantulan dan pembiasan.⁶¹

1. Pemantulan Cahaya

a. Jenis Dan Hukum Pemantulan Cahaya

1) Pemantulan Teratur Dan Pemantulan Baur

Pemantulan adalah fenomena ketika gelombang dari tipe apapun mengenai sebuah penghalang datar seperti misalnya sebuah cermin, gelombang-gelombang baru dibangkitkan dan bergerak menjauhi penghalang tersebut.⁶² Ketika cahaya menimpa permukaan benda, sebagian cahaya dipantulkan. Sisanya diserap oleh benda (dan diubah menjadi energi panas) atau, jika benda tersebut transparan seperti kaca atau air, sebagian diteruskan. Untuk benda-benda yang sangat mengkilap seperti cermin berlapis perak, lebih dari 95% cahaya bisa dipantulkan.⁶³

Pemantulan cahaya ada dua yaitu pemantulan teratur dan pemantulan baur. Pemantulan teratur terjadi ketika berkas sinar sejajar lewat pada suatu

⁶⁰ Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi kelima jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2001, h.243

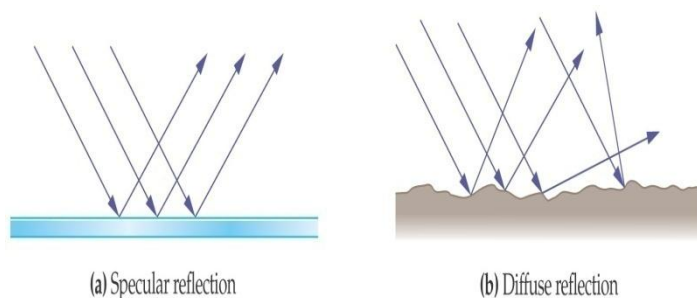
⁶¹ Marthen Kanginan, *fiska untuk SMA Kelas X Semester 2*, Jakarta: Erlangga, 2006. h.1

⁶² Paul A. Tipler, *Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi Ketiga Jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2001. h.442

⁶³ Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi kelima jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2001, h.243

cermin datar pada Gambar 2.1a ditunjukkan bahwa berkas-berkas sinar sejajar yang mengenai cermin datar dipantulkan sebagai berkas-berkas sinar sejajar. Pemantulan cahaya oleh permukaan-permukaan halus seperti cermin datar disebut pemantulan teratur (*specular reflection*).⁶⁴

Jika berkas-berkas sinar sejajar yang sama kita lewatkan ke permukaan kertas HVS pada Gambar 2.1b ditunjukkan bahwa berkas-berkas sinar sejajar yang mengenai kertas dipantulkan ke segala arah (berkas-berkas tidak sejajar satu sama lain). Pemantulan cahaya pada permukaan-permukaan kasar seperti kertas disebut pemantulan baur atau pemantulan difus (*diffuse reflection*).⁶⁵



Sumber: <https://physicnatural.file.wordpress.com>

Gambar 2.1 Diagram sinar dari (a) pemantulan teratur, (b) pemantulan baur atau difus.

2) Hukum Pemantulan

Ketika cahaya menimpa benda, sebagian cahaya dipantulkan. Sisanya diserap diserap oleh benda (dan diubah menjadi energi panas) atau, jika benda tersebut transparan seperti kaca atau air, sebagian diteruskan. Untuk benda-

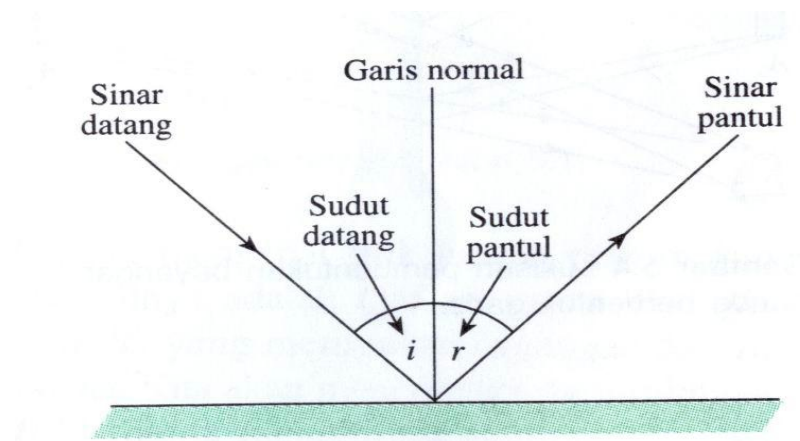
⁶⁴ Marthen Kanginan, *fiska untuk SMA Kelas X Semester 2*, Jakarta: Erlangga, 2006. h.2-3

⁶⁵ *Ibid.* h. 2

benda yang sangat mengkilat seperti cermin berlapis perak, lebih dari 95 % cahaya bisa dipantulkan.⁶⁶

Ketika satu berkas cahaya sempit menimpa permukaan yang rata (Gambar 2.2) diperoleh hukum pemantulan, yaitu sebagai berikut.

- 1) Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal berpotongan pada suatu titik dan terletak pada satu bidang datar.⁶⁷
- 2) Sudut datang (i) sama dengan sudut pantul (r). $i = r$ ⁶⁸



Sumber: *Buku Fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen Kanginan*
Gambar 2.2 Jalannya sinar dalam hukum pemantulan

2. Pemantulan Pada Cermin Datar

a. Sifat-Sifat Bayangan Pada Cermin Datar

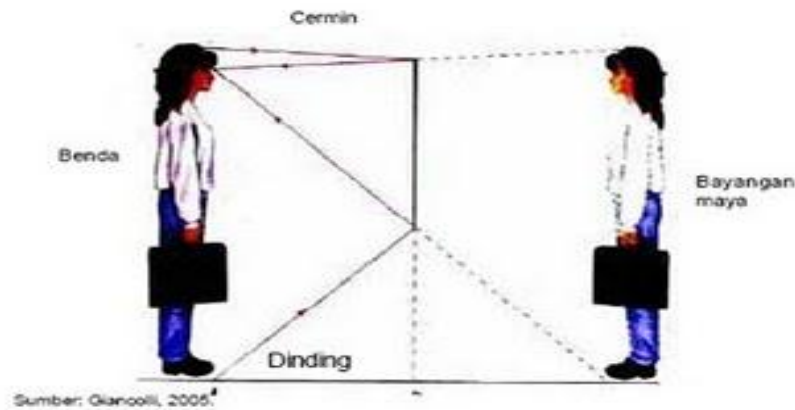
Sifat bayangan pada cermin datar adalah maya, sama besar dengan bendanya (perbesaran = 1), tegak dan berlawanan arah (terbalik) terhadap

⁶⁶Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi kelima jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2001, h.243

⁶⁷Paul A. Tipler, *Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi Ketiga Jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2001. h.442

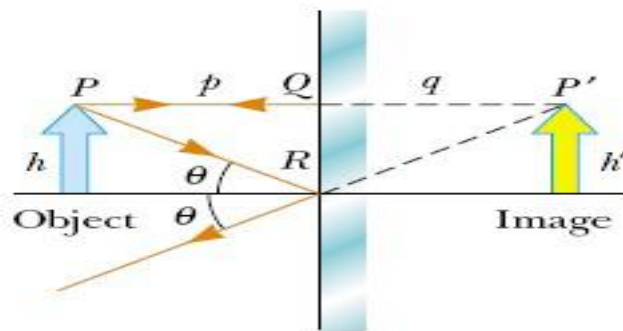
⁶⁸Marthen Kanginan, *fiska untuk SMA Kelas X Semester 2*, Jakarta: Erlangga, 2006. h.3

bendanya, dan jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan dari cermin.⁶⁹



Sumber: Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi kelima jilid 2*, Jakarta: Erlangga
Gambar 2.3 Bayangan Pada Cermin Datar

b. Melukis Pembentukan Bayangan pada Cermin Datar



Sumber: Halliday-Renick-Walker, *Fundamentals of Physics-8th Edition*.
Gambar 2.4 Diagram Sinar Untuk Menentukan Sebuah Anak Panah Pada Cermin Datar.

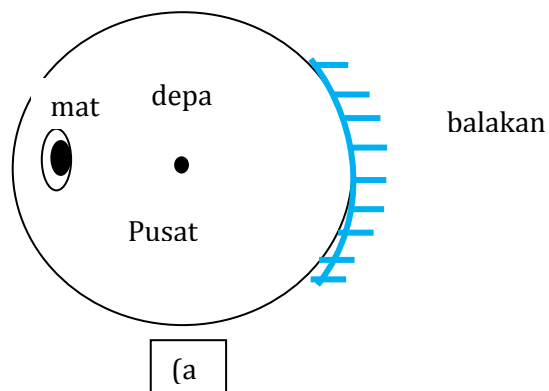
3. Pemantulan pada cermin lengkung

Ahli perbintangan (astronom) menggunakan cermin-cermin lengkung yang besar dalam teropong (teleskop) mereka untuk mengumpulkan cahaya

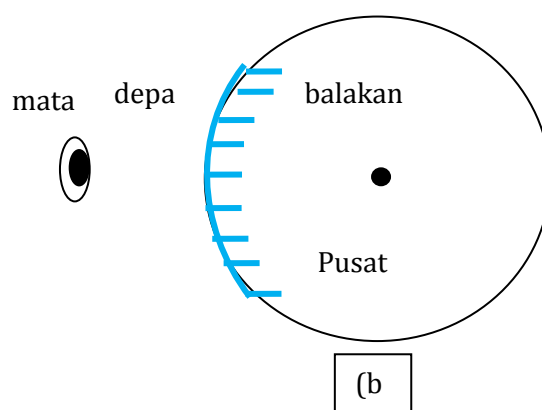
⁶⁹ Marthen Kangerinan, *fiska untuk SMA Kelas X Semester 2*, Jakarta: Erlangga, 2006. h.5

redup yang berasal dari bintang yang jauh. Dengan demikian, mereka dapat memotret bintang-bintang yang jauh.⁷⁰

Ada dua jenis cermin lengkung sederhana, yaitu cermin silinder dan cermin bola. Cermin yang akan kita pelajari adalah cermin bola. Jika permukaan bola bagian dalam mengkilap, jenis cermin adalah cermin cekung (*concave mirror*) (Gambar 2.5a). Jika permukaan bagian luar yang mengkilap, jenis cermin adalah cermin cembung (*convex mirror*) (Gambar 2.5b).⁷¹



Sumber: *Buku Fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen Kanginan*
Gambar 2.5 a Cermin cekung.



Sumber: *Buku Fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen Kanginan*
Gambar 2.5 b Cermin cembung.

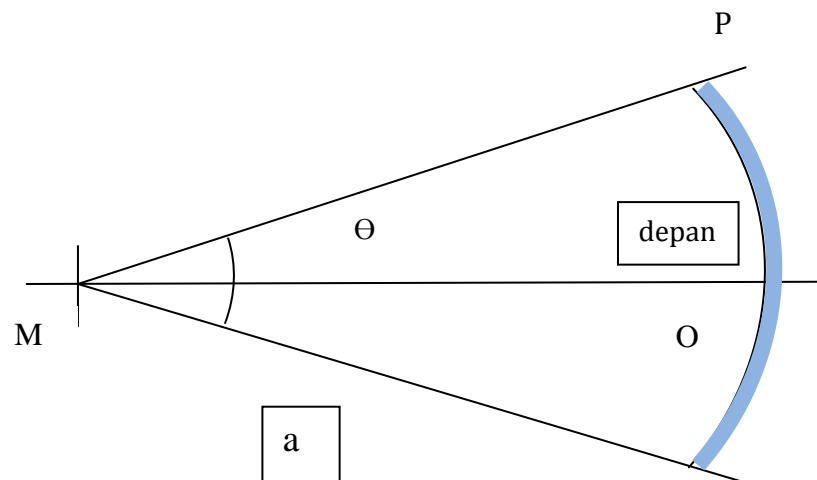
⁷⁰*Ibid*, h.5

⁷¹*Ibid*,.h.7

Selanjutnya, bagian cermin yang mengilap disebut bagian depan, sedangkan bagian cermin yang gelap disebut bagian belakang.⁷²

Bentuk penampang lintang cermin cekung dan cermin cembung diperlihatkan oleh Gambar 2.6. M adalah titik pusat lengkung cermin, yaitu titik pusat bola, dan O adalah titik tengah cermin. Garis yang menghubungkan M dan O disebut sumbu utama cermin. Jika titik p dan O adalah ujung-ujung cermin, ΔPMO adalah sudut buka cermin.

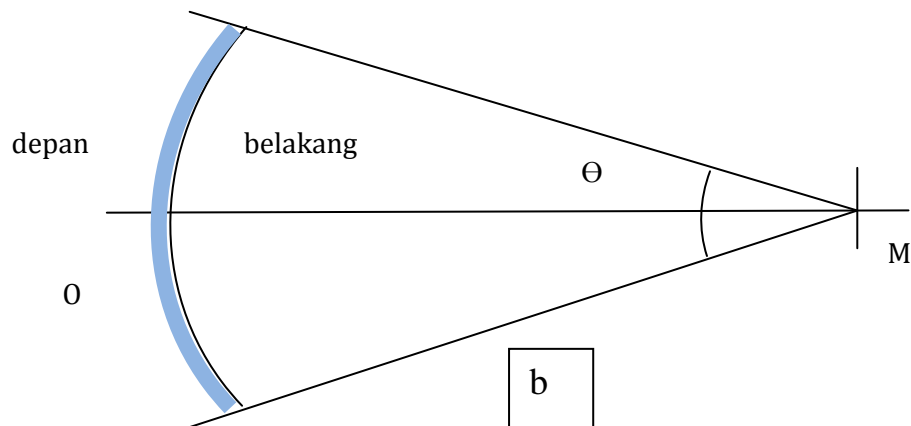
Pembahasan hanya pada cermin lengkung dengan sudut buka kecil (≤ 10) dan sinar – sinar paraksial, yaitu sinar-sinar yang dekat dengan sumbu utama.⁷³



Sumber: *Buku Fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen Kanginan*
Gambar 2.6a Cermin cekung, titik M berada di depan cermin.

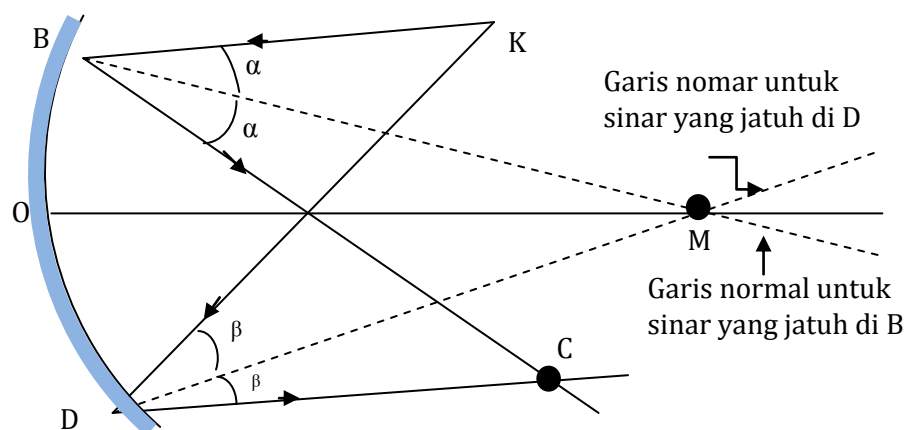
⁷²*Ibid.*,h. 8

⁷³*Ibid.*,h.8



Sumber: *Buku Fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen Kanginan*
 Gambar 2.6b Cermin cembung, titik M berada di belakang cermin.

Hukum pemantulan, yaitu sudut datang sama dengan sudut pantul, berlaku untuk cermin lengkung. Pada cermin lengkung, garis normal adalah garis yang menghubungkan titik pusat lengkung cermin M dan titik jatuh sinar. Jadi garis normal padacermin lengkung berubah-ubah, bergantung pada titik jatuh sinar.⁷⁴

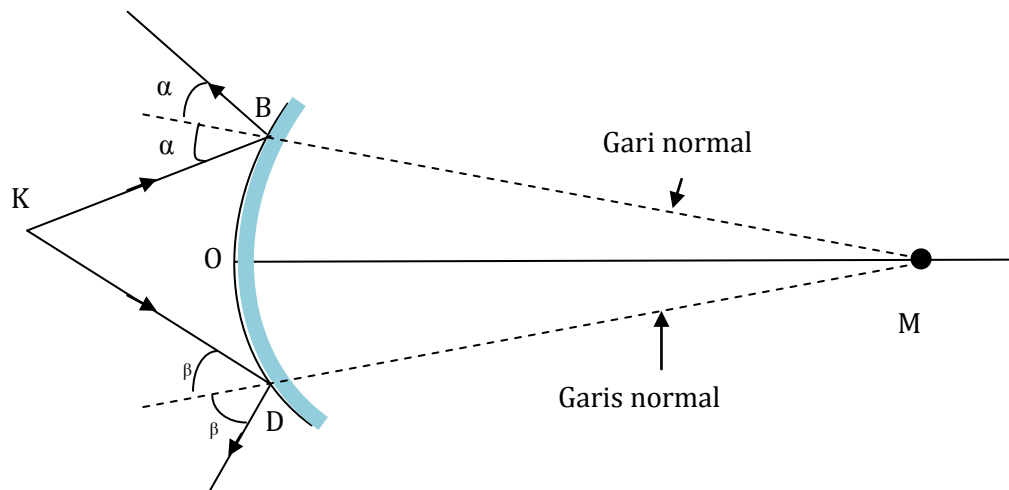


Sumber: *Buku Fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen Kanginan*
 Gambar 2.7 Pemantulan pada cermin cekung.

⁷⁴ Marthen Kanginan, *fiska untuk SMA Kelas X Semester 2*, Jakarta: Erlangga, 2006. h.8

Misal sinar pertama dari K mengenai cermin cekung di B (Gambar 2.7), maka garis normalnya adalah garis MB dan sudut datangnya adalah $\angle KMB = a$. Sesuai hukum pemantulan, maka sudut pantulnya adalah sinar BC.

Sinar kedua dari K mengenai cermin cekung di D, maka garis normalnya adalah garis MD dan sudut datangnya adalah $\angle KDM = b$. sesuai hukum pemantulan, maka sudut pantulnya, yaitu $\angle MDC = b$, sedangkan sinar pantulnya adalah sinar DC. Hal yang sama berlaku juga pada cermin cembung. (lihat Gambar 2.8).⁷⁵



Sumber: *Buku Fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen Kanginan*
Gambar 2.8 Pemantulan pada cermin cembung.

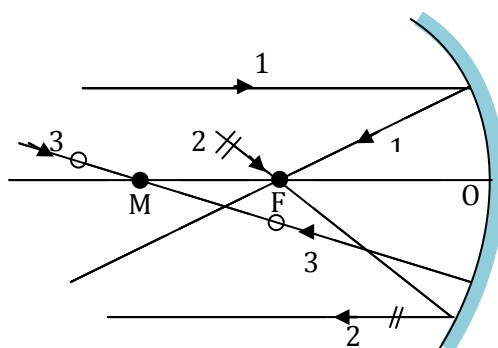
4. Pemantulan Pada Cermin Cekung

a. Tiga Sinar Istimewa Pada Cermin Cekung

Cermin cekung memiliki tiga sinar istimewa, disebut istimewa karena sinar-sinar ini mempunyai sifat pemantulan yang mudah dilukis. ketiga sinar istimewa ini sangat penting untuk melukis pembentukan bayangan pada cermin cekung. Ketiga sinar istimewa ini adalah sebagai berikut.

⁷⁵*Ibid.*, h.8

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama cermin dipantulkan melalui titik fokus F (diberi tanda 1 pada gambar 2.9)
- 2) Sinar datang melalui titik fokus F dipantulkan sejajar sumbu utama (diberi tanda 2 pada gambar 2.9)
- 3) Sinar datang melalui titik pusat lengkung M dipantulkan kembali ke titik pusat lengkung tersebut (diberi tanda 3 pada gambar 2.9)⁷⁶



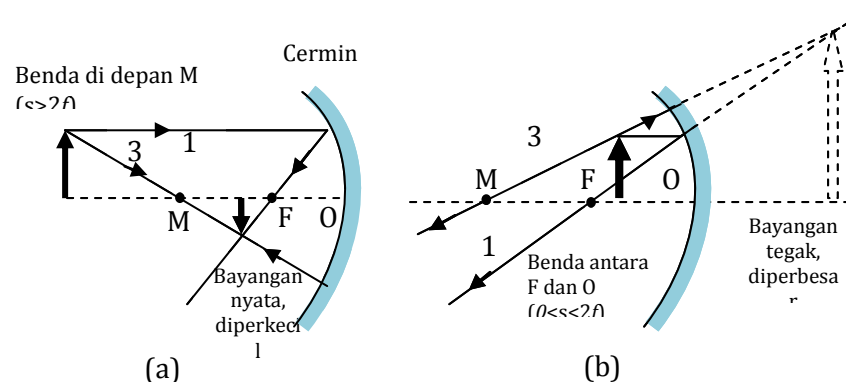
Sumber : *Buku Fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen Kanginan*
Gambar 2.9 Tiga sinar istimewa pada cermin cekung.

b. Melukis Pembentukan Bayangan Pada Cermin Cekung

Untuk melukis pembentukan bayangan pada cermin cekung digunakan langkah- langkah berikut.

- 1) Lukis dua buah sinar istimewa
- 2) Sinar selalu datang dari bagian depan cermin dan dipantulkan kembali ke bagian depan perpanjangan sinar-sinar di belakang cermin dilukis sebagai garis putus.
- 3) Perpotongan kedua buah sinar pantul yang dilukis pada langkah (1) merupakan letak bayangan. Jika perpotongan didapat dari perpanjangan sinar pantul, bayangan yang dihasilkan adalah maya, dan dilukis dengan garis putus-putus.⁷⁷

⁷⁶ Marthen Kanginan, *fiska untuk SMA Kelas X Semester 2*, Jakarta: Erlangga, 2006. h.10



Sumber: *Buku Fisika untuk SMA kelas IB, Marthen Kanginan*

Gambar 2.10 (a) Benda di depan M ($s > 2f$), (b) benda diantara F dan O ($f < s < 2f$)

Pada gambar 2,10 ditunjukkan hasil lukisan pembentukan bayangan untuk benda yang terletak didepan M dan antara O dan F. dapat anda melukiskan pebentukan bayangan .

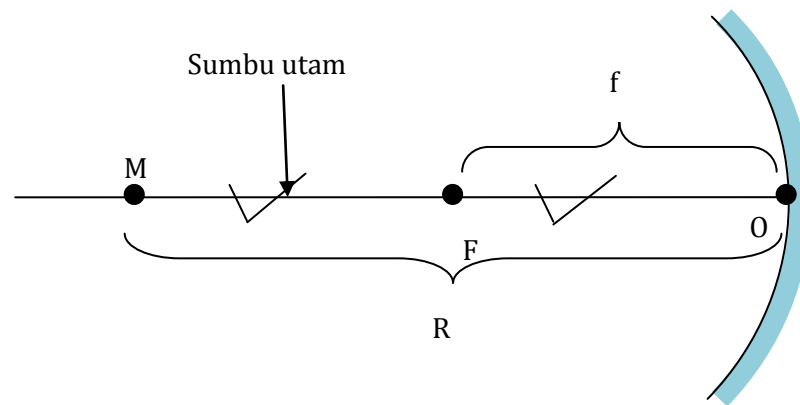
c. Hubungan Jarak Fokus Dan Jari-Jari Lengkung Cermin

Anda telah ketahui bahwa titik fokus F terletak di sumbu utama dan di tengah-tengah antara titik pusat lengkung cermin M dan titik tengah O (Gambar 2.11). Jarak titik pusat lengkung M ke titik tengah cermin O, yaitu FO, disebut jarak fokus (diberi lambang f). oleh karena itu, padacermin lengkung berlaku jarak fokus dengan setengah jari-jari lengkung cermin.⁷⁸

$$f = \frac{1}{2}R \quad (2.1)$$

⁷⁷*Ibid.*, h. 10

⁷⁸*Ibid.*, h. 11



Sumber: *Buku Fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen Kanginan*
 Gambar 2.11 Titik fokus F terletak pada sumbu utama dan di tengah-tengah antara M dan O.

d. Perbesar Bayangan

Bayangan benda yang dibentuk oleh cermin cekung dapat lebih besar atau lebih kecil dari pada ukuran benda. Jika ukuran bayangan lebih besar dari ukuran benda, dikatakan bayangan diperbesar.⁷⁹

Salah satu fungsi alat optik adalah untuk memperjelas penglihatan. Penglihatan lebih jelas jika ukuran bayangan tampak lebih besar daripada ukuran benda. Untuk menyatakan kemampuan suatu alat optik dalam memperjelas penglihatan, digunakan konsep perbesaran. Ada dua konsep perbesaran, yaitu perbesaran linear dan perbesaran angular (atau perbesaran sudut).

Misalnya benda ditampilkan sebagai sebuah anak panah, maka ukuran benda dinyatakan oleh tinggi anak panah yang mewakili tinggi benda. Perbesaran linear didefinisikan sebagai perbandingan antara tinggi bayangan

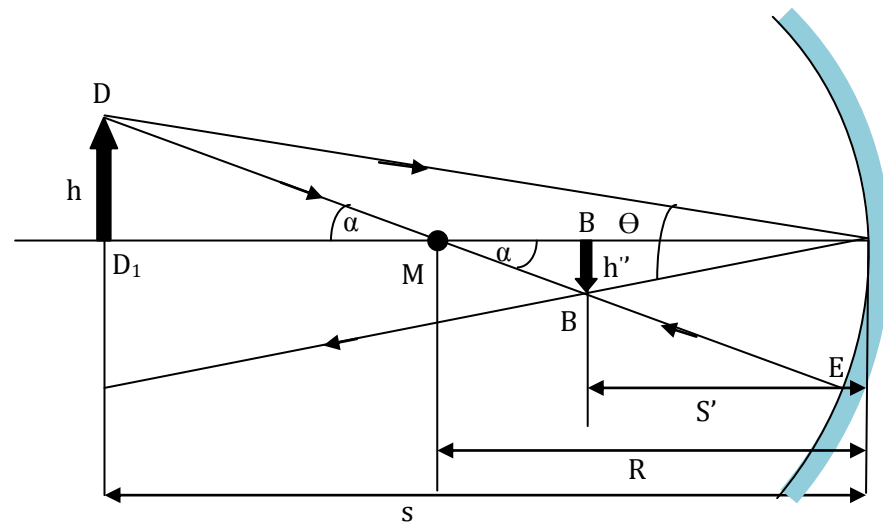
⁷⁹*Ibid.*, h.11

dan tinggi benda. Jika perbesaran linear diberi lambang M , tinggi benda h , dan tinggi bayangan h' , rumus perbesaran linear adalah.

$$M = \frac{h'}{h} \quad (2.2)$$

Perbesaran linear M tidak memiliki satuan dan dimensi karena diperoleh dari perbandingan dua besaran yang sama.⁸⁰

Menurunkan rumus perbesaran linear dengan bantuan gambar 2.12.



Sumber: *Buku Fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen Kanginan*
Gambar 2.12 Diagram sinar pada cermin cekung dengan benda DD_1 terletak didepan M .

Dua sinar datang dari ujung panah D , sinar pertama melalui titik pusat lengkung cermin M . sinar kedua mengenai cermin dititik tengah O (sinar DO) dan dipantulkan mengikuti hukum pemantulan. Bayangan ujung panah terletak di titik tempat kedua sinar pantul berpotongan (titik B).

Perhatikan segitiga siku-siku OD_1D

$$\tan \theta = \frac{DD_1}{OD_1} = \frac{h}{s} \quad (2.3)$$

⁸⁰*Ibid.*, h. 13

Perhatikan segitiga siku-siku OB_1B

$$\tan \theta = \frac{BB_1}{OB_1} = \frac{-h'}{s'} \quad (2.4)$$

$BB_1 = -h'$ bertanda negative karena bayangan terbalik.

Ruas kiri persamaan (5-5) sama dengan ruas kiri persamaan (5-4), sehingga

$$\frac{-h'}{s'} = \frac{h}{s}; \frac{h'}{h} = \frac{-s'}{s} \quad (2.5)$$

Jadi rumus perbesaran linear cermin lengkung adalah

$$M = \frac{h'}{h} = \frac{s'}{s} \quad (2.6)$$

catatan;

h' positif (+) menyatakan bayangan adalah tegak (dan maya);

h' negatif (-) menyatakan bayangan adalah terbalik (dan nyata).

Untuk benda dan bayangan nyata, jarak benda s dan jarak bayangan s' keduanya bertanda positif. Perbesaran M yang dihitung dengan persamaan (5-6) memberikan tanda negatif. Jadi, M bertanda negative menyatakan bayangan adalah nyata dan terbalik. Untuk benda nyata dan bayangan maya, jarak benda s positif sedangkan jarak bayangan s' negatif. Perbesaran $M = -s'/s$ memberikan tanda negatif. Jadi, M bertanda positif menyatakan bayangan adalah maya dan tegak. Akhirnya tentang perbesaran cermin dapat kita rangkum pada tabel 2,3.⁸¹

⁸¹*Ibid.*, h.13

Tabel 2.3
Perbesaran Cermin (M)

Nilai M	Sifat bayangan
$M > 1$ (positif)	Maya, tegak, diperbesar
$0 < M < 1$ (positif)	Maya, tegak, diperkecil
$M < -1$ (negative)	Nyata, terbalik, diperbesar
$M = -1$ (negative)	Nyata, terbalik, sama besar
$-1 < M < 0$ (negative)	Nyata, terbalik, diperkecil

e. Rumus Umum Cermin Lengkung

Rumus umum cermin menyatakan hubungan antara jarak benda (s) dan jarak bayangan (s') dari cermin, yang dinyatakan sebagai.

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \quad (2.7)$$

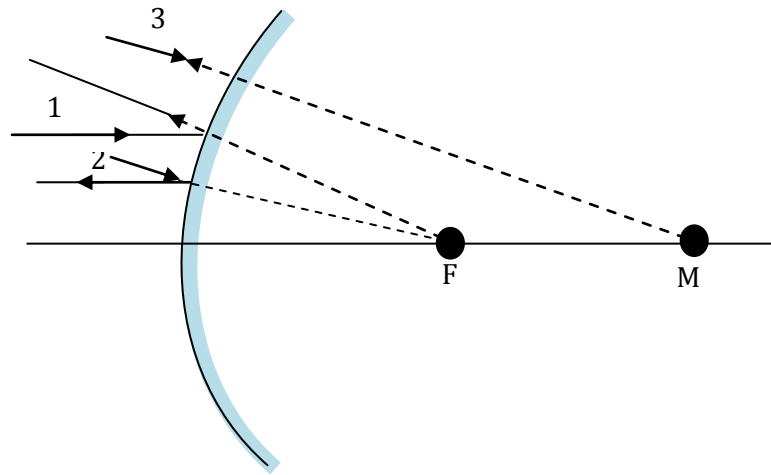
5. Pemantulan Pada Cermin Cembung

Titik fokus cermin cekung terletak di bagian depan cermin. Karena itu, titik fokusnya adalah titik fokus nyata. Sinar –sinar pantul pada cermin cekung (lihat sinar istimewa 1 dan 2 pada gambar 2.13). Bersifat konvergen (mengumpul). Cermin cembung berbeda dengan cermin cekung. Titik fokus cermin cembung terletak dibelakang cermin.⁸³

Karena itu, titik fokusnya adalah titik fokus maya. sinar-sinar pantul pada cermin cembung (lihat sinar 1 dan sinar 2 pada gambar 2.13) bersifat divergen (memancar).

⁸²*Ibid.*, h.13

⁸³ Marthen Kanginan, *fiska untuk SMA Kelas X Semester 2*, Jakarta: Erlangga, 2006. h.15

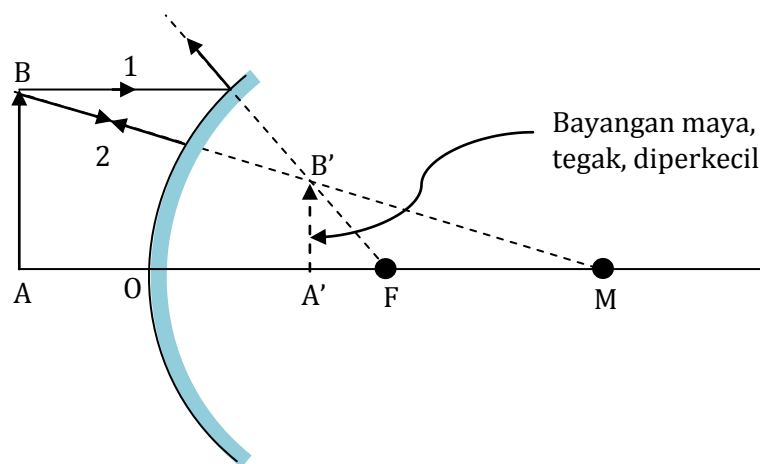


Sumber: *Buku Fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen Kanginan*
Gambar 2.13 Tiga sinar istimewa pada cermin cembung.

a. Tiga Sinar Stimewa Pada Cermin Cembung

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama cermin dipantulkan seakan-akan datang dari titik fokus F.
- 2) Sinar datang menuju titik fokus F dipantulkan sejajar sumbu utama.
- 3) Sinar datang menuju titik pusat lengkung M dipantulkan kembali seakan-akan datang dari titik pusat lengkung tersebut.

b. Melukis Pembentukan Bayangan Pada Cermin Cembung



Sumber: *Buku Fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen Kanginan*
Gambar 2.14 Lukisan pembentukan bayangan pada cermin cembung.

2. Pembiasan cahaya

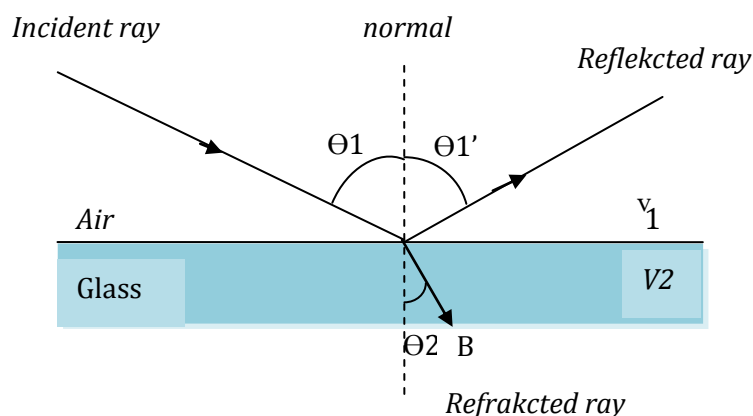
Pembiasan cahaya adalah peristiwa pembelokan cahaya saat mengenai bidang batas antara dua medium yang berbeda (misalnya air dan udara).

1. Konsep Dasar Pembiasan Cahaya

a. Hukum Snellius Tentang Pembiasan

Hukum pembiasan ditemukan pada tahun 1621 oleh matematikawan belanda, Willebrord Snellius (1580-1626).⁸⁴ Karena itu hukum pembiasan ini populer dengan sebutan hukum I snellius dan hukum II snellius.⁸⁵

Hukum I snellius berbunyi : sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.⁸⁶



Sumber: Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi kelima jilid 2*, Jakarta: Erlangga
Gambar 2.15 Jalannya sinar pada hukum pembiasan.

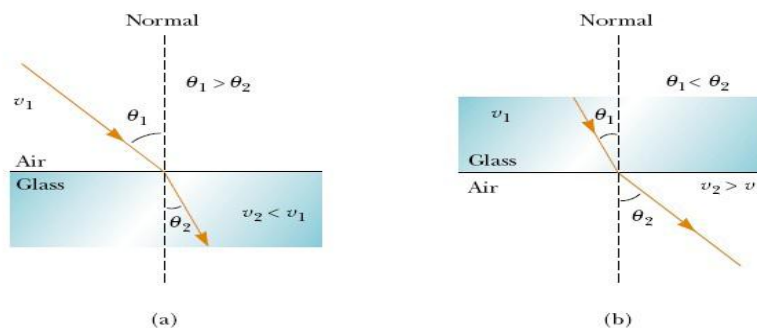
Hukum II snellius berbunyi : jika sinar datang dari medium kurang rapat kemedium lebih rapat maka sinar di belokkan mendekati garis normal ;

⁸⁴ Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi kelima jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2001, h. 258

⁸⁵ Marthen Kanginan, *fiska untuk SMA Kelas X Semester 2*, Jakarta: Erlangga, 2006. h.21

⁸⁶ Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi kelima jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2001, h. 258

jika kebalikannya, sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat maka sinar dibelokkan menjauhi garis normal.⁸⁷



Sumber: Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi kelima jilid 2*, Jakarta: Erlangga
 Gambar 2.16 (a) Sinar datang dari medium kurang rapat (*Air*) ke medium lebih rapat (*Glass*) dibiaskan mendekati garis normal. (b) Sinar datang dari medium lebih rapat (*Glass*) ke medium kurang rapat (*Air*) dibiaskan menjauhi garis normal.

b. Pembiasan Cahaya Pada Lensa Tipis

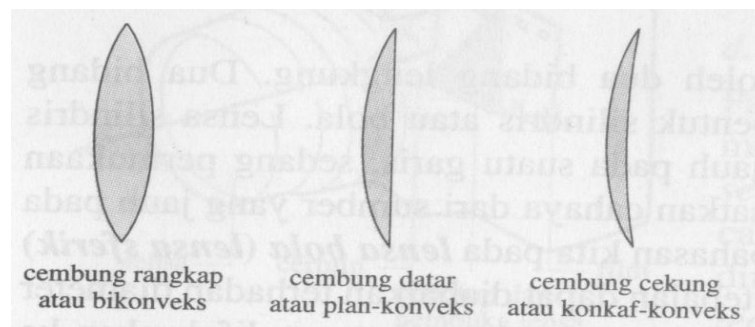
Lensa adalah benda bening yang dibatasi dua bidang lengkung. Dua bidang lengkung yang membentuk lensa dapat berbentuk silindris atau bola. Lensa silindris memusatkan cahaya dari sumber yang jauh pada suatu garis, sedang permukaan bola yang melengkung ke segala arah memusatkan cahaya dari sumber yang jauh pada suatu titik. Dalam pembahasan ini hanya dibahas pada lensa bola (*lensa sferik*) yang tipis. Lensa tipis adalah lensa dengan ketebalan dapat diabaikan terhadap diameter lengkung lensa, sehingga sinar-sinar sejajar sumbu utama hampir tepat difokuskan ke suatu titik, yaitu titik fokus.⁸⁸

⁸⁷ *Ibid.*, h. 258

⁸⁸ Marthen Kanginan, *fiska untuk SMA Kelas X Semester 2*, Jakarta: Erlangga, 2006. h.35

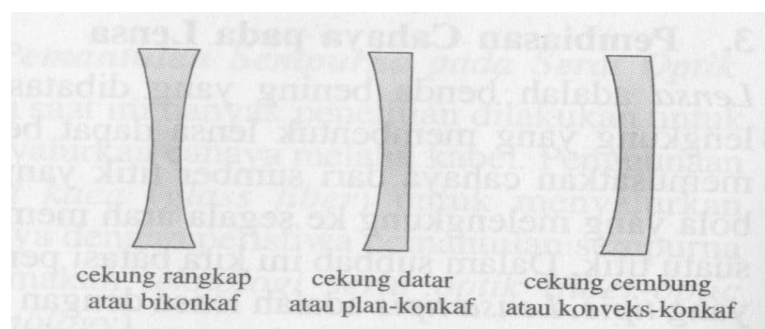
1) Jenis-jenis Lensa

Ada dua jenis lensa, yaitu lensa cembung dan lensa cekung. Lensa *cembung* (*konveks* / *convex*) memiliki bagian tengah lebih tebal daripada bagian tepinya. Sinar-sinar bias pada lensa ini bersifat *mengumpul* (*konvergen*). Oleh karena itu, lensa cembung tersebut *lensa konvergen*.



Sumber: *buku fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen kanginan*
Gambar 2.17 Tiga bentuk lensa cembang atau konveks.

Lensa cekung (*konkaf* / *concave*) memiliki bagian tengah yang lebih tipis daripada bagian tepinya. Sinar-sinar bias pada lensa ini bersifat *memencar* (*divergen*). Oleh karena itu, lensa cekung disebut *lensa divergen*.⁸⁹

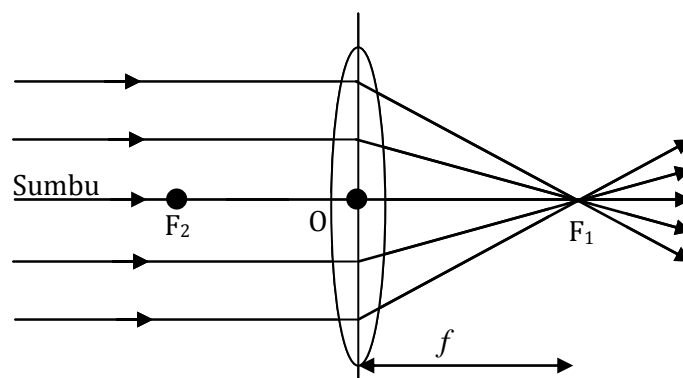


Sumber: *buku fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen kanginan*
Gambar 2.18 Tiga bentuk lensa cekung atau lensa konkaf.

⁸⁹*Ibid.*, h. 36

2) Sinar-sinar Istimewa

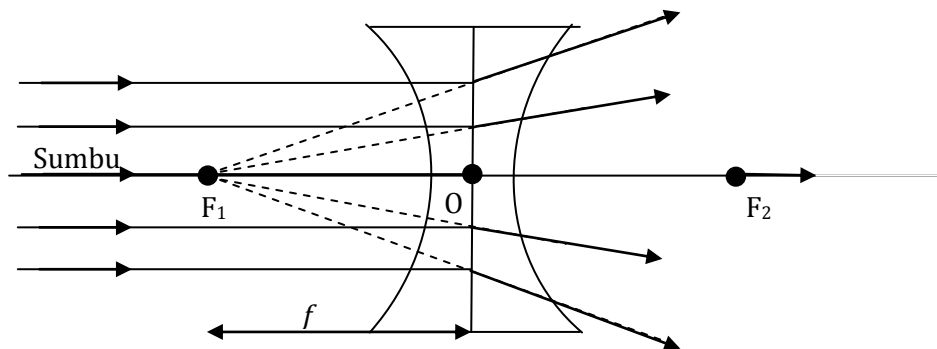
Pada lensa, sinar datang dari dua arah sehingga pada lensa terdapat dua titik fokus (diberi lambang F_1 dan F_2). Titik fokus F_1 yang mana sinar-sinar sejajar dibiaskan disebut fokus aktif, sedang titik fokus F_2 disebut fokus pasif. Jarak fokus aktif F_1 ke titik pusat optik O sama dengan jarak fokus pasif F_2 ke titik pusat optik O , dan disebut jarak fokus (diberi lambang f). Fokus aktif F_1 untuk lensa cembung diperoleh dari perpotongan langsung sinar-sinar bias (Gambar 2.19a) sehingga fokus aktif F_1 adalah fokus nyata. Oleh karena itu, jarak fokus lensa cembung (f) bertanda positif, dan lensa cembung disebut juga lensa positif. Fokus aktif F_1 untuk lensa cekung diperoleh dari perpotongan perpanjangan sinar-sinar bias yang dilukis dengan garis putus - putus (gambar 2.19b) sehingga fokus aktif F_1 adalah fokus maya. Oleh karena itu, jarak fokus lensa cekung disebut juga lensa negatif. Jadi, sinar-sinar sejajar sumbu utama dibiaskan melalui titik fokus F_1 untuk lensa cembung, dan dibiaskan seakan-akan berasal dari titik fokus F_1 untuk lensa cekung.⁹⁰



Sumber: *buku fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen kanginan*

Gambar 2.19 (a) Lensa cembung bersifat mengumpulkan cahaya.

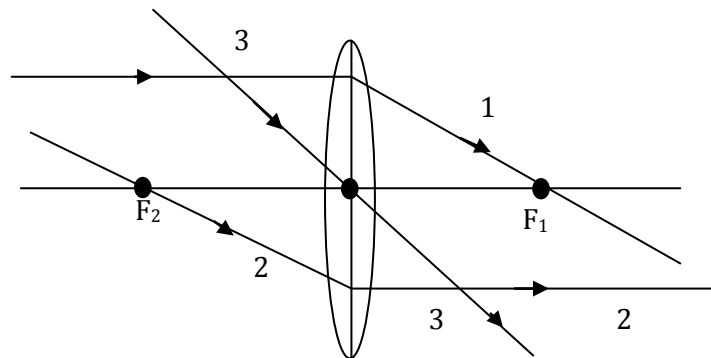
⁹⁰ Marthen Kanginan, *fiska untuk SMA Kelas X Semester 2*, Jakarta: Erlangga, 2006. h.37



Sumber: *buku fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen kanginan*
 Gambar 2.19 (b) Lensa cekung bersifat memancarkan cahaya.

3) Sinar-Sinar Istimewa Pada Lensa Cembung

- i) Sinar datang sejajar sumbu utama lensa dibiaskan melalui titik fokus aktif F_1 .
- ii) Sinar datang melalui titik fokus pasif F_2 dibiaskan sejajar sumbu utama.
- iii) Sinar datang melalui titik pusat optik O diteruskan tanpa membias.⁹¹



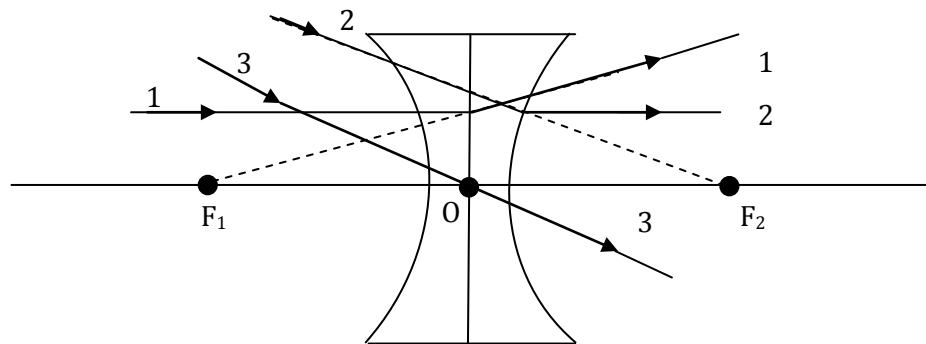
Sumber: *buku fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen kanginan*
 Gambar 2.20 Sinar istimewa pada lensa cembung.

4) Sinar-Sinar Istimewa Pada Lensa Cekung

- i) Sinar datang sejajar sumbu utama lensa dibiaskan seakan-akan berasal dari titik fokus aktif F_1 .

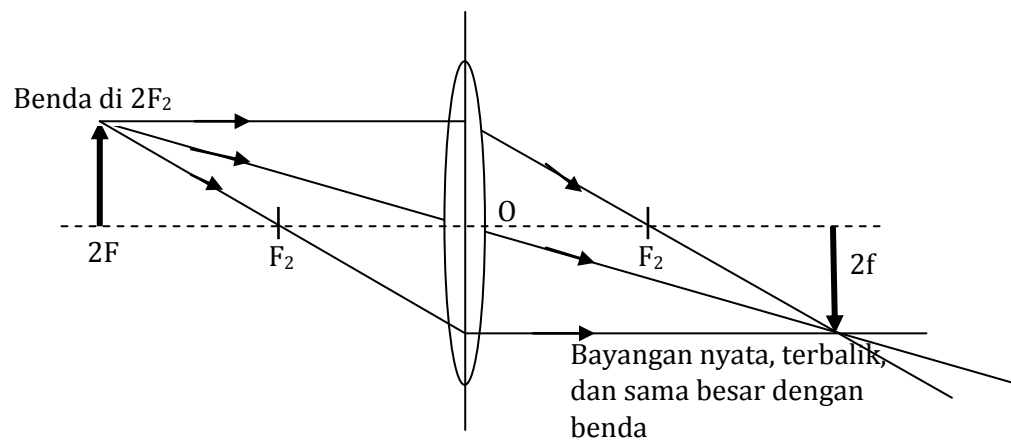
⁹¹ Marthen Kanginan, *fiska untuk SMA Kelas X Semester 2*, Jakarta: Erlangga, 2006. h.37

- ii) Sinar datang seakan-akan menuju ke titik fokus pasif F_2 dibiaskan sejajar sumbu utama.
- iii) Sinar datang melalui titik pusat optik O diteruskan tanpa membias.



Sumber: *buku fisika untuk SMA kelas 1B, Marthen kanginan*
Gambar 2.21 Sinar istimewa pada lensa cekung.

5) Melukis Pembentukan Bayangan pada Lensa



Sumber: Marthen Kanginan, *fiska untuk SMA Kelas X Semester 2*,
Gambar 2.22 Diagram sinar dengan benda di $2F$

6) Rumus untuk Lensa Tipis

Rumus-rumus yang berlaku untuk lensa sama dengan untuk cermin,

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \quad (2.8)$$

⁹²Paul A. Tipler, *Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi Ketiga Jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2001. H.495

dan perbesaran linear

$$M = \frac{h'}{h} = \frac{-s'}{s} \quad (2.9)$$

7) Kuat Lensa

Walaupun titik fokus merupakan titik terpenting pada lensa, ukuran lensa tidak dinyatakan dalam jarak fokus f , melainkan oleh suatu besaran lain. Besaran yang menyatakan ukuran lensa dinamakan kuat lensa (diberi lambang P) yang didefinisikan sebagai kebalikan dari fokus f . Secara matematis dapat ditulis sebagai.

$$P = \frac{1}{f} \quad (2.10)$$

Dengan: P = kuat lensa (dioptri)

f = jarak fokus (m)

Jarak fokus lensa cembung bernilai positif (+) sehingga kuat lensa cembung bernilai positif (+). Sebaliknya, jarak fokus lensa cekung bernilai negatif (-), maka kuat lensa cekung bernilai negatif (-). Jadi, *kuat lensa menggambarkan kemampuan lensa untuk membelokkan sinar*. Untuk lensa cembung, makin kuat lensanya, makin kuat lensa itu mengumpulkan sinar. Sebaliknya, untuk lensa cekung, makin kuat lensanya, makin kuat lensa itu menyebarkan sinar.⁹⁵

⁹³ Marthen Kanginan, *fiska untuk SMA Kelas X Semester 2*, Jakarta: Erlangga, 2006. h.39

⁹⁴ Paul A. Tipler, *Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi Ketiga Jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2001. h. 503

⁹⁵ Marthen Kanginan, *fiska untuk SMA Kelas X Semester 2*, Jakarta: Erlangga, 2006. h.47

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, yaitu hasil penelitian yang diperoleh berupa angka aktifitas guru dan siswa dalam pembelajaran, hasil belajar siswa, dan keterampilan proses sains siswa. Pendekatan kuantitatif adalah pendekatan yang banyak dituntut menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya.⁹⁶ Penelitian kuantitatif digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu. Pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.⁹⁷ Kesimpulan dalam penelitian disertai tabel, grafik, bagan, gambar, atau tampilan lainnya.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai status pada gejala yang ada, yaitu menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan.⁹⁸

⁹⁶Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Rineka Cipta, 2006, h. 12

⁹⁷Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2007, h. 14

⁹⁸Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*, Jakarta: Rineka Cipta, 2003, h. 309

Penelitian ini berusaha menjawab permasalahan yaitu tentang bagaimana peningkatan kemampuan kognitif, dan keterampilan proses sains siswa kelas X MAN Model Palangka Raya setelah penerapan pendekatan Saintifik dalam pembelajaran fisika pokok bahasan optika geometri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen awal atau *pre-experiment*. Metode ini dipilih sesuai dengan tujuan penelitian yang hanya ingin melihat dampak penerapan pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika terhadap peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa, tidak sampai pada pengujian efektivitasnya jika dibanding dengan penggunaan model pembelajaran lain.

Penelitian ini menggunakan *one-group pretest-posttest design*. Desain ini, subyek penelitian adalah satu kelas eksperimen tanpa pembanding. Dalam *one-group pretest-posttest design* kelompok subjek tunggal diberi *pretest*/tes awal (O), perlakuan (X), dan *posttest*/tes akhir (O). Instrumen pada saat *pretest* dan *posttest* sama, tetapi diberikan dalam waktu yang berbeda. Bentuk desainnya seperti pada Gambar 3.1.

O ₁ O ₂	X	O ₁ O ₂
<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>

Gambar 3.1 Desain Penelitian *One-Group Pretest-Posttest design*

Keterangan:

O₁ : Tes awal (*pretest*) sama dengan tes akhir (*posttest*) kemampuan kognitif

O₂ : Tes awal (*pretest*) sama dengan tes akhir (*posttest*) keterampilan proses sains

X : Penerapan pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di MAN Model Palangka Raya yang beralamat di jalan Tjilik Riwut km 4,5 Kelurahan Bukit Tunggal Palangka Raya. Penelitian berlangsung selama kurang lebih 2 bulan, yaitu mulai 7 Maret 2016 sampai dengan 7 Mei 2016.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan (universum) dari objek penelitian yang dapat berupa manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan udara, gejala, nilai, peristiwa, sikap hidup dan sebagainya, sehingga objek-objek ini dapat menjadi sumber data penelitian.⁹⁹

Sebaran populasi penelitian ini adalah seluruh kelas X semester 2 MAN Model Palangka Raya Tahun Ajaran 2015/2016 yang terdiri dari 8 (delapan) kelas dengan jumlah 296 siswa, yaitu kelas X. MIPA¹, X. MIPA², X. MIPA³, X. MIPA⁴, X.AG, X.B X.S¹ dan X.S², dengan jumlah siswa untuk masing-masing kelas tercantum dalam tabel 3.1.

⁹⁹ Burhan Bungin, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2006, h. 99

Tabel 3.1
Data siswa MAN Model Palangka Raya Tahun Ajaran 2015/2016

No.	Kelas	Jumlah		Total
		Laki-Laki	Perempuan	
1	X. MIPA ¹	10	28	38
2	X. MIPA ²	11	27	38
3	X. MIPA ³	14	24	38
4	X. MIPA ⁴	12	26	38
5	X.AG	12	25	37
6	X.B	7	27	34
7	X.S ¹	24	12	36
8	X.S ²	21	16	37
Jumlah		112	184	296

Sumber: Tata Usaha MAN Model Palangka Raya Tahun Ajaran 2015/2016

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang ciri-ciri/keadaan tertentu yang diteliti.¹⁰⁰ Pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling, yaitu teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu.¹⁰¹ Penelitian ini, kelas yang dijadikan sampel adalah kelas X. MIPA³, karena berdasarkan wawancara dengan salah satu guru fisika MAN Model Palangka Raya kelas tersebut merupakan kelas yang siswanya memiliki rata-rata kemampuan akademik.

¹⁰⁰Nanang Martono, *Metode Penelitian Kuantitatif Analisis Isi dan Analisis Data Sekunder (edisi revisi)*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2010, h. 74.

¹⁰¹Sugiyono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, h.300.

D. Variabel Penelitian

Penelitian ini ada beberapa variabel penelitian yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Variabel independen atau variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat).¹⁰² Dalam penelitian ini yang termasuk variabel bebas yaitu pembelajaran dengan menggunakan penerapan pendekatan saintifik di kelas X. MIPA³.
2. Variabel dependen atau variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas.¹⁰³ Dalam penelitian ini yang termasuk variabel terikat yaitu peningkatan hasil belajar (kognitif) dan ketrampilan proses sains siswa yang ingin dicapai setelah mendapatkan suatu perlakuan baru.
3. Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel independen terhadap dependen tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti.¹⁰⁴ Dalam penelitian ini yang termasuk variabel kontrol yaitu guru yang mengajar pada kelas X. MIPA³ dengan Pendekatan saintifik.

¹⁰²*Ibid*, h. 61

¹⁰³*Ibid*.,h. 62

¹⁰⁴*Ibid*, h. 64

E. Tahap-Tahap Penelitian

Tahapan – tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tahap persiapan

Tahap persiapan meliputi hal-hal sebagai berikut :

- a. Melakukan observasi untuk tempat penelitian.
- b. Menetapkan tempat penelitian.
- c. Permohonan ijin penelitian pada instansi terkait.
- d. Membuat instrumen penelitian.
- e. Melakukan uji coba instrumen.
- f. Menganalisis uji coba instrumen.

2. Tahap pelaksanaan penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian meliputi hal-hal sebagai berikut :

- a. *Pre-test* THB dan Keterampilan Proses Sains siswa dilakukan pada kelas eksperimen.
- b. Sampel yang terpilih diajarkan materi pokok bahasan Optika Geometri dengan penerapan pendekatan saintifik.
- c. Aktivitas guru dan siswa pada pembelajaran dengan pendekatan saintifik di kelas eksperimen diamati oleh 4 orang pengamat yaitu akan mengamati dan menilai pelaksanaan PBM dari RPP 1, RPP 2, dan RPP 3 pada lembar penilaian Aktivitas pembelajaran yang telah disediakan.
- d. Pada pertemuan akhir dilakukan *post-test* THB dan keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen.

3. Analisis Data

Penelitian pada tahap ini melakukan hal-hal sebagai berikut:

- a. Menganalisis lembar pengamatan aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran menggunakan penerapan pendekatan saintifik.
- b. Menganalisis jawaban siswa pada tes hasil kognitif untuk menghitung seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa setelah menerima pembelajaran menggunakan penerapan pendekatan saintifik.
- c. Menganalisis jawaban siswa pada tes keterampilan proses sains terhadap pembelajaran fisika dengan menggunakan penerapan pendekatan saintifik.

4. Kesimpulan

Penelitian pada tahap ini mengambil kesimpulan dari hasil analisis data dan menuliskan laporannya secara lengkap dari awal sampai akhir.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik observasi dan tes dengan instrumen sebagai berikut:

1. Lembar Pengamatan

Lembar aktivitas pembelajaran fisika menggunakan pendekatan saintifik. Instrumen ini digunakan untuk mengetahui aktivitas guru dan siswa saat pembelajaran fisika selama penerapan pendekatan saintifik. Instrumen ini diisi oleh 4 orang pengamat yang duduk di tempat yang memungkinkan untuk dapat mengamati dan mengikuti seluruh proses pembelajaran dari awal hingga akhir pembelajaran.

2. Dokumentasi

Teknik ini digunakan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, dengan memanfaatkan dokumen-dokumen tertulis, gambar, foto, video, atau benda-benda lainnya yang berkaitan dengan aspek-aspek yang diteliti.

3. Tes hasil Belajar

Lembar tes hasil belajar (THB) yang diberikan diawal dan diakhir peremuan untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa dalam materi optika geometri dengan menggunakan pendekatan saintifik. Instrumen tes hasil belajar (THB) kognitif menggunakan soal tertulis dalam bentuk pilihan ganda. Sebelum digunakan, Sebelum digunakan tes hasil belajar kognitif dilakukan uji coba terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dan reliabilitas, uji daya beda serta tingkat kesukaran soal. Kisi-kisi soal instrumen uji coba THB kognitif dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian Tes Hasil Belajar

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Aspek Kognitif	No. Soal
1.	Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pencerminan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa.	1. Menjelaskan pemantulan cahaya	C ₂	1
		2. Menganalisis pemantulan cahaya	C ₄	2
		3. Menerapkan pemantulan cahaya pada cermin	C ₃	3
		4. Menjelaskan pemantulan cahaya pada cermin	C ₂	4
		5. Menjelaskan pembentukan bayangan pada cermin	C ₂	5 6

		6. Menyebutkan pembiasan yang terjadi pada permukaan bidang datar	C ₁	7 8
		7. Menganalisis pembiasan cahaya pada kaca planparalel	C ₄	9
		8. Menerapkan pembiasan cahaya pada kaca planparalel	C ₃	10
		9. Menyebutkan sifat-sifat lensa.	C ₁	11
		10. Menjelaskan sifat-sifat lensa.	C ₂	12
		11. Menganalisis pembentukan bayangan yang terjadi pada lensa.	C ₄	13
		12. Menjelaskan pembentukan bayangan yang terjadi pada lensa.	C ₂	14
		13. Menerapkan rumus hubungan jarak benda, jarak bayangan, jarak fokus, dan indeks bias lensa.	C ₃	15,16
		14. Menerapkan rumus perbesaran bayangan dan kuat lensa.	C ₃	17,18

Catatan :

C₁ = Pengetahuan = 17 %

C₄ = Analisis = 17 %

C₂ = Pemahaman = 33 %

C₃ = Sintesis = 33 %

4. Tes Keterampilan Proses Sains

Instrumen tes keterampilan proses sains siswa yang diberikan diawal dan diakhir peretemuan untuk mengukur peningkatan ketrampilan proses sains siswa dalam materi optika geometri dengan menggunakan pendekatan saintifik.

Instrumen tes keterampilan proses sains siswa menggunakan soal tertulis berbentuk essay. Sebelum digunakan, tes keterampilan proses sains dilakukan uji coba terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dan reliabilitas, uji daya beda serta tingkat kesukaran soal. Kisi-kisi soal instrumen uji coba tes keterampilan proses sains dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi- Kisi Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

No	Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator	Butir Soal	No
1.	Pengamatan (<i>observation</i>)	Mengamati pemantulan dan pembiasan cahaya	2	1 2
2.	Pengklasifikasian (<i>classification</i>)	Mengelompokkan benda yang memantulkan cahaya secara teratur dan secara baur. Mengelompokkan benda yang dapat membiaskan cahaya	2	3 4
3.	Pengkomunikasikan (<i>communication</i>)	Menyampaikan hasil percobaan mengenai pemantulan dan pembiasan cahaya	2	5 6
4.	Peramalan (<i>prediction</i>)	Meramalkan kejadian pembentukan bayangan pada cermin dan lesa,	2	7 8
5.	Penyimpulan (<i>inference</i>)	Membuat kesimpulan tentang konsep hukum snellius I dan hukum snellius II.	2	9 10
6.	Merumuskan Hipotesis	Merumuskan hipotesis tentang pembiasan cahaya dan merumuskan Merumuskan hipotesis tentang pembentukan bayangan terhadap letak benda pada suatu cermin.	2	11 12

7.	Merancang percobaan	Merancang percobaan tentang pembentukan bayangan terhadap letak benda pada suatu cermin dan lensa.	2	13 14
----	---------------------	--	---	----------

G. Teknik Keabsahan Data

Data yang diperoleh dikatakan absah apabila alat pengumpul data yang benar-benar valid dan dapat diandalkan dalam mengungkapkan data penelitian. Instrumen yang telah diuji coba ditentukan kualitas soal yang ditinjau dari segi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

1. Validitas

a. Validitas Hasil Belajar

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau keshahihan sesuatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sahih mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya instrumen yang kurang valid mempunyai validitas rendah.¹⁰⁵ Adapun rumus untuk menguji validitas hasil belajar ialah dengan menggunakan rumus *Point Biserial* yaitu:

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

γ_{pbi} = Koefisien korelasi point biserial

M_p = Rata- rata skor dari subjek yang menjawab betul item

M_t = Rata- rata skor total

¹⁰⁵Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*,...h. 144-145

¹⁰⁶Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*, h. 93

$$S_t = \text{Standar deviasi dari skor total} = \sqrt{\frac{(X^2)}{N} - \frac{(\Sigma X)^2}{N}}$$

p = Proporsi siswa yang menjawab

$$\text{benar} = \left(\frac{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \right)$$

q = Proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

Adapun cara menafsirkan besarnya harga validitas butir soal hasil belajar dengan menggunakan makna koefisien korelasi *product moment* validitas seperti pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Makna Koefisien Korelasi *Product Moment*¹⁰⁷

Angka Korelasi	Makna
0,800 - 1,000	Sangat Tinggi
0,600 - 0,799	Tinggi
0,400 - 0,599	Cukup
0,200 - 0,399	Rendah
0,000 - 0,199	Sangat Rendah

Sumber: Sumarna Surapranata, *Analisis Validitas, Reliabilitas Dan Interpretasi Hasil Tes*.

Penelitian ini ketentuan valid atau tidak validnya butir soal ditentukan berdasarkan perhitungan menggunakan rumus *Point Biserial* dengan bantuan *Microsoft Excel* yang hasilnya dibandingkan dengan r tabel 0,374 pada derajat kebebasan 28 sehingga, syarat butir soal valid apabila harga validitas $\gamma_{pbis} > 0,374$ dan tidak valid apabila $\gamma_{pbis} < 0,374$ dan dianggap gugur. Hasil analisis uji coba soal tes hasil belajar sebanyak 18 butir soal, didapat 12 butir soal yang valid dan 6 butir soal yang tidak valid. 12 butir soal yang valid dipakai dalam penelitian ini yaitu soal nomer 1, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, dan 18.

¹⁰⁷Sumarna Surapranata, *Analisis Validitas, Reliabilitas Dan Interpretasi Hasil Tes*, Bandung; PT Remaja Rosdakarya, 2005, h. 59.

Sedangkan 6 butir soal yang tidak valid sebagian dibuang dan sebagian direvisi atau diganti. Soal yang dibuang yaitu nomer 6, 16, dan 17 sedangkan soal yang di revisi yaitu nomer 4 dan 8. Analisis validitas dapat dilihat pada lampiran 2.3.

b. Validitas Keterampilan Proses Sains Siswa

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau keshahihan suatu instrumen. Validitas digunakan bertujuan untuk melihat banyaknya soal yang valid sehingga layak dijadikan sebagai instrumen penelitian. Adapun cara untuk mengukur validitas soal keterampilan proses sains menggunakan rumus korelasi *product moment* yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}^{108} \quad (3.2)$$

Keterangan:

R_{xy} : Koefesien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

X : Skor item tiap butir soal

Y : Skor total

N : Jumlah siswa

Setelah r_{xy} dihitung, hasil perhitungannya dibandingkan dengan r tabel sebesar 0,374 pada derajat kebebasan 28, untuk mengetahui seberapa besar kevalidan soal keterampilan proses sains dengan menggunakan rumus *product moment*. Adapun cara menafsirkan besarnya harga validitas butir soal keterampilan proses sains dengan menggunakan makna koefisien korelasi

¹⁰⁸Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*, Jakarta; Bumi Aksara, 2013, h. 87

product moment validitas seperti pada tabel 3.5. Dari hasil perhitungan, syarat valid setiap butir soal apabila harga validitas $R_{xy} > 0,374$ dan tidak valid apabila harga $R_{xy} < 0,374$ dan dianggap gugur. Hasil analisis uji coba soal tes keterampilan proses sains sebanyak 14 butir soal, didapat 11 butir soal yang valid dan 3 butir soal yang tidak valid. 11 butir soal yang valid dipakai dalam penelitian ini yaitu soal nomer 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, dan 12. Sedangkan 3 butir soal yang tidak valid sebagian dibuang dan sebagian direvisi atau diganti. Soal yang dibuang yaitu nomer 11 dan 13 sedangkan soal yang di revisi yaitu nomer 14. Analisis validitas dapat dilihat pada lampiran 2.3.

2. Reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada adanya konsistensi dan stabilitas nilai hasil skala pengukuran tertentu. Reliabilitas berkonsentrasi pada masalah akurasi pengukuran dan hasilnya.¹⁰⁹

a. Reliabilitas Hasil Belajar

Reliabilitas menunjuk pada adanya konsistensi dan stabilitas nilai hasil skala pengukuran tertentu. Reliabilitas berkonsentrasi pada masalah akurasi pengukuran dan hasilnya.¹¹⁰ Adapun reliabilitas hasil belajar dihitung dengan menggunakan rumus K – R 20, sebagai berikut.

¹⁰⁹Jonathan Sarwono, *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*, Yoyakarta: Graha Ilmu 2006 h. 100

¹¹⁰Jonathan Sarwono, *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*, Yoyakarta; Graha Ilmu, 2006, h. 100

$$R_{II} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)^{111} \quad (3.3)$$

Keterangan:

R_{II} = Reliabilitas Tes

K = Banyaknya butir soal atau pertanyaan

S^2 = Standar deviasi dari tes

$\sum pq$ = Jumlah hasil perkalian antara p dan q

p = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($p = 1 - q$)

Reliabilitas soal hasil belajar dihitung masing–masing guna mengukur tingkat kepercayaan instrumen yang baik. Sedangkan cara menentukan kriteria besarnya reliabilitas butir soal seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Makna Angka Koefisien Reliabilitas¹¹²

Angka Korelasi	Makna
0,810 - 1,000	Sangat Tinggi
0,610 - 0,799	Tinggi
0,410 - 0,599	Cukup
0,210 - 0,399	Rendah
0,000 - 0,199	Sangat Rendah

Sumber: Gito Supriyadi, *Pengantar Dan Teknik Evaluasi Pembelajaran*

Remmers et al. (1960) sebagaimana dikutip oleh Surapranata, menyatakan bahwa koefien reliabilitas $\geq 0,5$ dapat dipakai untuk tujuan penelitian.¹¹³ Hasil

¹¹¹Sumarna Surapranata, *Analisis Validitas, Reliabilitas Dan Interpretasi Hasil Tes*,...h. 114.

¹¹²Gito Supriyadi, *Pengantar Dan Teknik Evaluasi Pembelajaran*, Malang; Intimedia (Kelompok In-Trans Publishing), 2011, h. 128

¹¹³Sumarna Surapranata, *Analisis, Validitas, dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2006, h. 114

analisis uji coba soal tes hasil belajar sebanyak 18 butir soal, didapat reliabilitas 0,719 dalam kategori tinggi. Analisis reliabilitas dapat dilihat pada lampiran 2.3.

b. Reliabilitas Keterampilan Proses Sains

Reliabilitas adalah konsistensi dari serangkaian pengukuran atau serangkaian alat ukur. Reliabilitas pada soal keterampilan proses sains menggunakan rumus *Alpha* (α). Menurut Cronbach sebagaimana dikutip oleh Chabib Thoha, rumus *alpha* dapat digunakan untuk mengukur reliabilitas tes yang menggunakan skala Likert, tes yang menggunakan bentuk esai, sehingga pengukurannya tidak hanya menggunakan skor benar = 1 dan salah = 0. Melainkan dapat juga menggunakan skor atau skala 0-9. Adapun rumus *Alpha* reliabilitas untuk soal kreativitas.

$$R_{11} = \left\{ \frac{k}{k-1} \right\} \left\{ 1 - \frac{SD_b^2}{SD_t^2} \right\}^{114} \quad (3.4)$$

Keterangan :

R_{11} = Reliabilitas Instrumen

k = Banyaknya butir soal atau butir pertanyaan.

SD_b^2 = Jumlah varians tiap soal

SD_t^2 = Jumlah varians total

Reliabilitas soal keterampilan proses sains dihitung masing-masing guna mengukur tingkat kepercayaan instrumen yang baik. Sedangkan cara menentukan kriteria besarnya reliabilitas butir soal seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.6. Koefisien reliabilitas $\geq 0,5$ dapat dipakai untuk tujuan penelitian.

¹¹⁴M. Chabib Thoha, *Teknik Evaluasi Pendidikan*, Jakarta; PT Rajagrafindo Persada, 2003, h. 138

Hasil analisis uji coba soal tes keterampilan proses sains sebanyak 14 butir soal, didapat reliabilitas 0,759 masuk dalam kategori tinggi. Analisis reliabilitas dapat dilihat pada lampiran 2.3.

3. Tingkat Kesukaran

Instrumen yang baik terdiri dari butir-butir instrumen yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Adapun cara untuk menghitung tingkat kesukaran keterampilan Proses sains dan hasil belajar dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{S_m N}^{115} \quad (3.5)$$

Keterangan:

P = Tingkat Kesukaran

N = Jumlah Seluruh Siswa

$\sum x$ = Banyaknya siswa menjawab soal benar

S_m = Skor Maksimum

Adapun kategori tingkat kesukaran hasil belajar dan keterampilan proses sains dapat dilihat pada tabel 3.6.

¹¹⁵Sumarna Surapranata, *Analisis Validitas, Reliabilitas Dan Interpretasi Hasil Tes*, ...h. 12

Tabel 3.6 Kategori Tingkat Kesukaran¹¹⁶

Nilai P	Kategori
$P < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq P \leq 0,7$	Sedang
$P > 0,7$	Mudah

Sumber: Sumarna Surapranata, *Analisis Validitas, Reliabilitas Dan Interpretasi Hasil Tes*

Hasil analisis tingkat kesukaran uji coba tes hasil belajar menunjukkan bahwa sebanyak 18 butir soal terdapat hasil belajar di peroleh 2 butir soal ber kriteria sukar yaitu soal nomor 17 dan 18, sebanyak 9 butir soal ber kriteria sedang yaitu soal nomor 2, 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, dan 16, dan sebanyak 7 butir soal ber kriteria mudah yaitu soal nomor 1, 3, 4, 6, 7, 8, 11. Hasil analisis tingkat kesukaran uji coba tes keterampilan proses sains menunjukkan dari jumlah keseluruhan soal yang terdiri dari 14 butir soal diperoleh 5 butir soal ber kriteria sedang yaitu soal nomor 1, 2, 3, 5, dan 7 dan sebanyak 9 butir soal ber kriteria sukar yaitu soal nomor 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, dan 14. Analisis tingkat kesukaran dapat dilihat pada lampiran 2.3.

4. Daya Pembeda (DB)

Daya pembeda soal adalah kemampuan tes tersebut dalam memisahkan antar subjek pandai dengan subjek yang kurang pandai.¹¹⁷ Daya pembeda soal ini juga berfungsi sebagai pengukur batasan siswa dalam kelompok tertentu. Adapun rumus untuk menemukan daya beda keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa sebagai berikut.

¹¹⁶*Ibid*, h. 21

¹¹⁷Suharsimi Arikunto, *Manajemen Pendidikan*....h. 231

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (3.6)$$

Keterangan :

DP = Daya Pembeda

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = Banyak peserta kelompok yang menjawab soal dengan salah

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

Adapun klasifikasi daya pembeda hasil belajar dan keterampilan proses sains berdasarkan hasil daya pembeda yang didapat ditunjukkan pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Klasifikasi Daya Pembeda¹¹⁹

Koefisien Daya Pembeda	Interpretasi
0,00-0,20	Jelek
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Baik Sekali

Sumber: Suharsimi Arikunto. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*

Soal yang baik yaitu memiliki daya pembeda yang tinggi, artinya soal tersebut dapat membedakan antara siswa kelompok atas dan siswa kelompok bawah. Sebaliknya semakin rendah daya beda, maka kualitas soal semakin jelek karena tidak dapat membedakan siswa kelas atas dan siswa kelas bawah.

Analisis daya pembeda uji coba tes hasil belajar didapatkan 3 butir soal ber kriteria baik sekali yaitu soal nomer 5, 12, dan 13, sebanyak 6 soal

¹¹⁸Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*, Jakarta: Bumi Aksara, h. 228

¹¹⁹*Ibid*, h. 232

berkriteria baik yaitu soal nomer 1, 2, 9,10, 11 dan 14, sebanyak 5 soal
 berkriteria cukup yaitu soal nomer 3, 4, 15, 16, dan 18, dan sebanyak 4 soal
 berkriteria jelek yaitu soal nomer 6, 7, 8, dan 17. Hasil analisis daya pembeda
 uji coba tes keterampilan proses sains menunjukkan bahwa sebanyak 14 butir
 soal didapatkan 2 butir soal berkriteria baik yaitu soal nomer 3 dan 9, sebanyak
 7 butir soal berkriteria cukup yaitu soal nomer 1, 2, 4, 5, 6, 7, dan 8, dan
 sebanyak 5 butir soal berkriteria jelek yaitu soal nomer 10, 11,12, 13, dan 14.
 Analisis daya beda dapat dilihat pada lampiran 2.3.

H. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian diolah secara kuantitatif, yaitu dengan
 memberikan skor sesuai dengan item yang dikerjakan.

1. Analisis data bagaimana aktivitas guru dan siswa pada pembelajaran fisika
 dengan pendekatan saintifik menggunakan rumus:

$$Na = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (3.7)$$

Keterangan:

Na = nilai akhir

A = jumlah skor yang diperoleh pengamat

B = jumlah skor maksimal.¹²⁰

¹²⁰ Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif : konsep, landasan, dan implementasinya pada kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Jakarta: Kencana, 2010, h. 241

Tabel 3.8 Kriteria Tingkat Aktivitas¹²¹

Nilai	Kategori
$\leq 54\%$	Kurang Sekali
55% - 59%	Kurang
60% - 75%	Cukup baik
76% - 85%	Baik
86% - 100%	Sangat baik

2. Analisis data bagaimana peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah diterapkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan rumus N-gain.

a. *N-Gain*

N- Gain digunakan untuk menghitung peningkatan keterampilan proses sains siswa, antara sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan pembelajaran pendekatan saintifik. Rumus *N- gain* yang digunakan yaitu:

$$g = \frac{X_{\text{posttest}} - X_{\text{pretest}}}{X_{\text{max}} - X_{\text{pretest}}} \quad (3.8)$$

Keterangan:

g = *gain score* ternormalisasi

X_{pretest} = skor tes awal

X_{posttest} = skor tes akhir

X_{max} = skor maksimum

¹²¹ Ngalim Purwanto, *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2008, h.103

¹²² Rostina Sundayana, *Statistik Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta, 2014, h. 151

Tabel 3.9 Kriteria Indeks Gain

Indeks gain	Interpretasi
$g > 0,71$	Tinggi
$0,31 < g \leq 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

Sumber: Rostina Sundayana, *Statistik Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta

b. Pensekoran Keterampilan Proses Sains

Sebelum di uji *N-gian* dilakukan Pensekoran hasil tes keterampilan proses sains siswa *pre-test* dan *post-test* menggunakan rumus:

$$\text{Nilai tiap soal} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times \text{bobot soal}^{123} \quad (3.9)$$

Skor maksimal untuk setiap indikator keterampilan proses sains dapat dilihat pada pedoman pensekoran pada lampiran. Analisis keterampilan proses sains diperoleh dengan menjumlahkan skor yang diperoleh setiap indikator keterampilan proses sains. Skor maksimal keterampilan proses sains adalah 100 dan skor terendahnya adalah 0. Keterampilan proses sains siswa dari seluruh indikator dapat diklasifikasikan pada tabel 3.9.

Tabel 3.10 Klasifikasi Keterampilan Proses Sains Untuk Seluruh Indikator¹²⁴

Skor	Keterangan
0 – 33	Rendah
34 – 66	Sedang
67 – 100	Tinggi

¹²³ Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011, h.128

¹²⁴ Sudaryono, *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013, h.91

3. Analisis data bagaimana peningkatan hasil belajar siswa setelah diterapkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan rumus *N-gain* seperti pada persamaan 3.9. Adapun penskoran hasil belajar siswa menggunakan rumus:

$$N = \frac{\text{skor mentah peserta didik}}{\text{skor mentah maksimum ideala}} \times 100 \quad (3.4)$$

Skor maksimal hasil belajar adalah 100 dan skor terendah adalah 0. Hasil belajar siswa dikatakan lulus apabila mencapai 76 atau diatas 76 sesuai KKM MAN Model Palangka Raya.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada bagian ini akan diuraikan hasil-hasil penelitian pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik pada materi optika geometri. Adapun hasil penelitian meliputi: (1) aktivitas guru dan siswa saat pembelajaran fisika pada materi optika geometri menggunakan pendekatan saintifik; (2) peningkatan hasil belajar kognitif siswa; (3) peningkatan keterampilan proses sains siswa.

Penelitian ini menggunakan 1 kelompok sampel yaitu kelas X-MIPA3 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa 38 orang, namun 11 orang tidak dapat dijadikan sampel sehingga tersisa 27 orang. Hal ini dikarenakan dari 11 orang yang tidak dapat dijadikan sampel dikarenakan ada beberapa siswa tidak mengikuti kegiatan *pre-test* dan *post-test*. Bahkan ada diantara siswa yang tidak mengikuti *pre-test* maupun *post-test* hasil belajar dan keterampilan proses sains serta ada beberapa siswa yang mengikuti bimbingan belajar.

Sebanyak 11 orang tersebut sebanyak 3 orang siswa yang tidak mengikuti *pre-test*, 4 orang siswa tidak mengikuti *post-test*, 2 orang siswa tidak mengikuti *pre-test* dan *post-test*, dan 2 orang siswa mengikuti bimbingan belajar. Adapun syarat sampel dapat digunakan dalam penelitian apabila sampel mengikuti semua kegiatan pembelajaran, baik *pre-test* maupun *post-test* hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa serta tidak dipengaruhi faktor

dari luar yaitu bimbingan belajar. Pada kelas eksperimen diberi perlakuan yaitu pembelajaran fisika dengan menggunakan pendekatan saintifik.

Waktu penelitian ini dilaksanakan kurang lebih selama satu bulan dari masa berlakunya penelitian selama dua bulan dari tanggal 7 maret 2016 sampai 7 mei 2016. Penelitian dilakukan sebanyak lima kali pertemuan, pertemuan pertama diisi dengan melakukan *pre-test*, tiga kali pertemuan diisi dengan pembelajaran dan satu kali pada pertemuan terakhir diisi dengan melakukan *post-test*. Alokasi waktu untuk setiap pertemuan adalah 3x 45 menit. Pada kelas X-MIPA3 sebagai kelas eksperimen, pertemuan pertama dilaksanakan pada hari rabu tanggal 23 maret 2016 diisi dengan kegiatan *pre-test* keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa. Pertemuan kedua dilaksanakan pada hari rabu tanggal 30 maret 2016 diisi dengan kegiatan pembelajaran sekaligus pengambilan data aktivitas guru dan siswa RPP 1. Pertemuan ketiga dilaksanakan padaa hari rabu tanggal 13 maret 2016 diisi dengan kegiatan pembelajaran sekaligus pengambilan data aktivitas guru dan siswa RPP 2. Pertemuan keempat dilaksanakan pada hari rabu tanggal 20 april 2016 diisi dengan kegiatan pembelajaran sekaligus pengambilan data aktivitas guru dan siswa RPP 3. Pertemuan kelima dilaksanakan pada hari rabu tanggal 4 mei 2016 diisi dengan kegiatan *post-test* hasil belajar kognitif siswa dan keterampilan proses sains siswa.

1. Aktivitas Guru dan Siswa Saat Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Saintifik

a. Aktivitas Guru Saat Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Saintifik

Aktivitas guru pada pembelajaran fisika pada kelas eksperimen dinilai dengan menggunakan instrumen lembar pengamatan aktivitas guru pada pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik. Lembar pengamatan yang digunakan telah dikonsultasikan dan divalidasi oleh dosen ahli sebelum dipakai untuk mengambil data penelitian. Penelitian terhadap aktivitas guru ini meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, mengomunikasikan), dan kegiatan penutup.

Pengamatan aktivitas guru menggunakan pendekatan saintifik dilakukan setiap pembelajaran berlangsung. Sebelum pembelajaran berlangsung pengamat aktivitas guru di beri arahan untuk mengisi lembar aktivitas guru dan untuk menyamakan aspek yang diamati. Pengamatan dilakukan oleh 1orang pengamat.

Nilai rata-rata aktivitas guru pada pembelajaran fisika menggunakan pendekatan saintifik untuk setiap kegiatan pada setiap RPP dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Nilai Rata-rata Aktivitas Guru Pada Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan Saintifik

No	Aspek Yang diamati	Nilai Pengamatan Setiap Pertemuan (%)			Rata- rata	Kategori
		I	II	III		
Kegiatan Pendahuluan						
1.	Kegiatan Pendahuluan	62,5	68,8	87,5	72,9	Cukup Baik
Kegiatan Inti						
1.	Mengamati	75	75	75	75	Cukup Baik
2.	Menanya	87,5	75	87,5	83,3	Baik
3.	Mencoba	93,8	93,8	93,8	93,8	Baik Sekali
4.	Mengasosiasi	75	87,5	75	79,2	Baik
5.	Mengkomunikasi	75	87,5	87,5	83,3	Baik
Rata-rata Kegiatan Inti		84,1	86,4	86,4	85,6	Baik
Kegiatan Penutup						
1.	Kegiatan Penutup	86	75	75	72,9	Cukup Baik
Rata – rata keseluruhan		71,8	76,7	82,9	77,1	Baik

Sumber : Hasil penelitian, 2016

Berdasarkan tabel 4.1 penilaian aktivitas guru pada pembelajaran fisika menggunakan pendekatan saintifik pada tahap kegiatan pendahuluan memperoleh penilaian rata-rata dengan kategori cukup baik, pada kegiatan inti memperoleh nilai rata-rata dengan kategori baik, dan kegiatan penutup memperoleh nilai dengan kategori cukup baik. Aktivitas guru pada pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik secara keseluruhan diperoleh rata-rata penilaian sebesar 77,1 % dengan kategori baik. Rekapitulasi aktivitas guru pada setiap pertemuan pada pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik dapat dilihat pada lampiran 2.1.

b. Aktivitas Siswa Saat Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Saintifik

Aktivitas siswa pada pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik pada kelas eksperimen dinilai dengan menggunakan instrumen lembar pengamatan aktivitas siswa pada pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik .

Lembar pengamatan yang digunakan telah dikonsultasikan dan divalidasi oleh dosen ahli sebelum dipakai untuk mengambil data penelitian. Penilaian terhadap aktivitas siswa ini meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti (mengamati, menanya, melakukan percobaan, mengasosiasi, mengkomunikasi), dan kegiatan penutup. Pengamatan aktivitas siswa menggunakan pendekatan saintifik dilakukan pada setiap pembelajaran berlangsung. Sebelum pembelajaran berlangsung pengamat aktivitas siswa di beri arahan untuk mengisi lembar aktivitas siswa dan untuk menyamakan aspek yang diamati.

Pengamatan dilakukan oleh 3 orang pengamat dengan mengamati 15 siswa. Nilai rata-rata aktivitas siswa pada pembelajaran fisika menggunakan pendekatan saintifik untuk setiap kegiatan pada setiap RPP dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Nilai Rata-rata Aktivitas Siswa Pada Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan Saintifik

No	Aspek Yang diamati	Nilai Pengamatan Setiap Pertemuan (%)			Rata- rata	Kategori
		I	II	III		
Kegiatan Pendahuluan						
1.	Kegiatan Pendahuluan	71,3	65,4	75	70,6	Cukup Baik
Kegiatan Inti						
1.	Mengamati	62	61,7	81,7	68,5	Cukup Baik
2.	Menanya	62,5	75	78,4	71,8	Cukup Baik
3.	Mencoba	66,3	71,3	77,9	71,8	Cukup Baik
4.	Mengasosiasi	66,7	71,7	75,9	74,1	Cukup Baik
5.	Mengkomunikasi	59,2	62,5	62,5	61,4	Cukup Baik
Rata-rata Kegiatan Inti		63,9	69,5	75,2	69,5	Cukup Baik
Kegiatan Penutup						
1	Kegiatan Penutup	65	74,2	80	73,1	Cukup Baik
Rata – rata		66,7	69,7	76,7	71	Cukup Baik

Sumber : Hasil penelitian, 2016

Berdasarkan tabel 4.2 penilaian aktivitas siswa pada pembelajaran fisika menggunakan pendekatan saintifik pada tahap kegiatan pendahuluan memperoleh penilaian rata-rata dengan kategori cukup baik, pada kegiatan inti memperoleh nilai rata-rata dengan kategori cukup baik, dan kegiatan penutup memperoleh nilai dengan kategori cukup baik. Aktivitas siswa pada pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik secara keseluruhan diperoleh rata-rata penilaian sebesar 71,0 % dengan kategori cukup baik. Rekapitulasi nilai aktivitas siswa pada pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik dapat dilihat pada lampiran 2.2.

2. Hasil Belajar

a. Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Peningkatan hasil belajar siswa dianalisis menggunakan *N-gain* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif pada materi optika geometri

setelah pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik saintifik. Nilai peningkatan hasil belajar siswa kelas X MIPA 3 dapat dilihat pada tabel 4.3

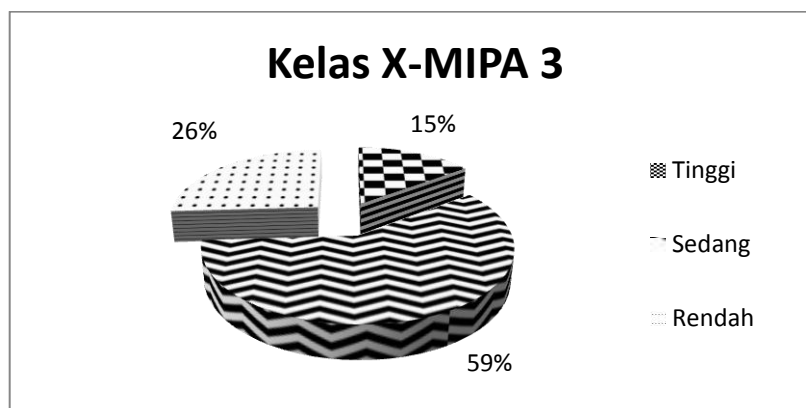
Tabel 4.3 Peningkatan (N-gain) Hasil Belajar Siswa

No.	Nama Siswa	Hasil Belajar				Keterangan
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Gain</i>	<i>N-Gain</i>	
1	S1	57,1	78,6	21,5	0,50	Sedang
2	S2	42,9	71,4	28,5	0,50	Sedang
3	S3	64,3	85,7	21,4	0,60	Sedang
4	S4	57,1	64,3	7,2	0,17	Rendah
5	S5	21,4	57,1	35,7	0,45	Sedang
6	S6	50	57,1	7,1	0,14	Rendah
7	S7	50	78,6	28,6	0,57	Sedang
8	S8	35,7	71,4	35,7	0,56	Sedang
9	S9	50	50	0	0,00	Rendah
10	S10	57,1	71,4	14,3	0,33	Sedang
11	S11	50	71,4	21,4	0,43	Sedang
12	S12	28,6	85,7	57,1	0,80	Tinggi
13	S13	57,1	64,3	7,2	0,17	Rendah
14	S14	50	71,4	21,4	0,43	Sedang
15	S15	71,4	92,9	21,5	0,75	Tinggi
16	S16	21,4	71,4	50	0,64	Sedang
17	S17	50	57,1	7,1	0,14	Rendah
18	S18	42,9	64,3	21,4	0,37	Sedang
19	S19	21,4	71,4	50	0,64	Sedang
20	S20	64,3	92,9	28,6	0,80	Tinggi
21	S21	57,1	71,4	14,3	0,33	Sedang
22	S22	64,3	78,6	14,3	0,40	Sedang
23	S23	42,9	85,7	42,8	0,75	Tinggi
24	S24	57,1	57,1	0	0,00	Rendah
25	S25	50	71,4	21,4	0,43	Sedang
26	S26	42,9	71,4	28,5	0,50	Sedang
27	S27	57,1	50	-7,1	-0,17	Rendah
	Rata-rata	48,7	70,9	22,2	0,43	Sedang

Sumber: Hasil penelitian, 2016

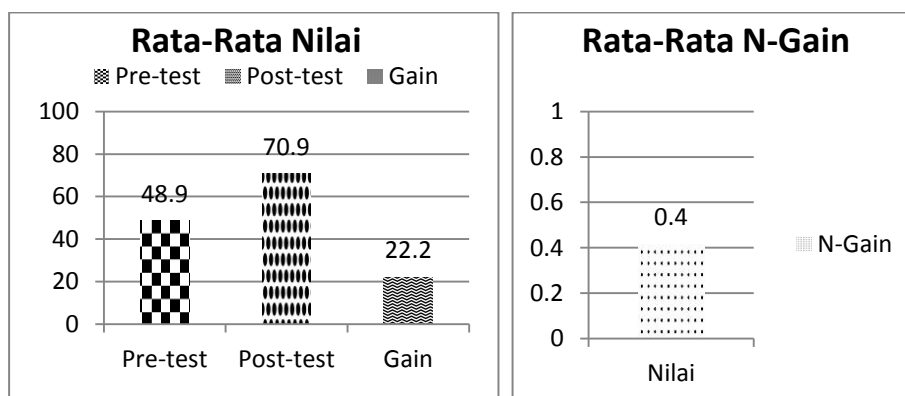
Tabel 4.3 menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa pada pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik. Tabel 4.3 menunjukkan

bahwa 4 orang siswa yang memenuhi peningkatan hasil belajar dengan kategori tinggi, 16 orang siswa yang menunjukkan peningkatan hasil belajar dengan kategori sedang, dan 7 orang siswa menunjukkan peningkatan hasil belajar dengan kategori rendah. Persentase peningkatan hasil belajar siswa pada kelas X-MIPA 3 dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Persentase Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Gambar 4.1 menunjukkan persentase peningkatan hasil belajar siswa diperoleh 15% siswa dengan kategori tinggi, 59% siswa dengan kategori sedang, dan 26% siswa dengan kategori rendah. Rekapitulasi nilai rata-rata *pre-test*, *post-test*, *gain* dan *N-gain* hasil belajar ditampilkan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Nilai Rata-Rata Pre-Test, Post-Test, Gain, N-Gain Hasil Belajar

Gambar 4.2 memperlihatkan nilai rata-rata *pre-test* hasil belajar sebelum dilaksanakan pembelajaran pada kelas eksperimen adalah 48,7 dan nilai rata-rata *post-test* hasil belajar setelah dilaksanakan pembelajaran adalah 70,9 dengan nilai rata-rata *gain* hasil belajar adalah 22,2 dan diperoleh rata-rata *N-gain* hasil belajar adalah 0,43. *N-gain* hasil belajar termasuk dalam kategori sedang karena masuk dalam rentang $0,31 < g \leq 0,70$. Rekapitulasi nilai *pre-test*, *post-test*, *gain*, dan *N-gain* hasil belajar pada kelas eksperimen dapat dilihat pada lampiran 2.5.

b. Nilai Rata-Rata *Pre-test* Dan *Post-test* Hasil Belajar Siswa Setiap IPK

Nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* hasil belajar siswa setiap IPK menggunakan Pendekatan Saintifik, Tujuannya untuk mengetahui kualitas peningkatan hasil belajar dengan jumlah soal sebanyak 14 soal PG, Adapun hasil analisis data IPK yang berjumlah 14 TPK terdiri dari 4 aspek yaitu C1 (pengetahuan), C2 (pemahaman), C3 (aplikasi), dan C4 (analisis) disajikan pada tabel 4.5.

Tabel 4.4 Nilai Rata-Rata *Pre-test* Dan *Post-test* Hasil Belajar Siswa Setiap IPK Menggunakan Pendekatan Saintifik

IPK	Soal	Aspek	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	N-Gain	Ket
1	1	C2	0,89	1	1	Tinggi
2	2	C4	0,56	0,85	0,66	Sedang
3	3	C3	0,93	0,96	0,43	Sedang
4	4	C2	0,7	0,78	0,27	Rendah
5	5	C2	0,44	0,7	0,46	Sedang
6	6	C1	0,98	1	1	Tinggi
7	7	C4	0,11	0,3	0,21	Rendah
8	8	C3	0,59	0,3	-0,71	Rendah
9	9	C1	0,78	1	1	Tinggi
10	10	C2	0,07	0,19	0,13	Rendah
11	11	C4	0,37	0,85	0,76	Tinggi
12	12	C2	0,22	0,89	0,86	Tinggi
13	13	C3	0,15	0,81	0,78	Tinggi
14	14	C3	0,11	0,3	0,21	Rendah
15	Rata-rata		0,49	0,71	0,50	Sedang

Sumber : Hasil penelitian, 2016

Tabel 4.4 menunjukkan nilai rata-rata *n-gain* hasil belajar siswa setiap IPK menggunakan pendekatan saintifik sebanyak 27 orang siswa dari 14 indikator pencapaian kompetensi dan 14 soal materi optika geometri. Dari tabel tersebut, sebanyak 6 butir soal memiliki hasil belajar dengan kategori tinggi dan sebanyak 3 butir soal memiliki *N-gain* hasil belajar dengan kategori sedang, Sedangkan 5 butir soal lainnya memiliki *N-gain* hasil belajar dengan kategori rendah,

3. Keterampilan Proses Sains

a. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa

Peningkatan keterampilan proses siswa dianalisis menggunakan *N-gain*, untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah

pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik. Peningkatan keterampilan proses sains siswa dapat dilihat pada tabel 4.5.

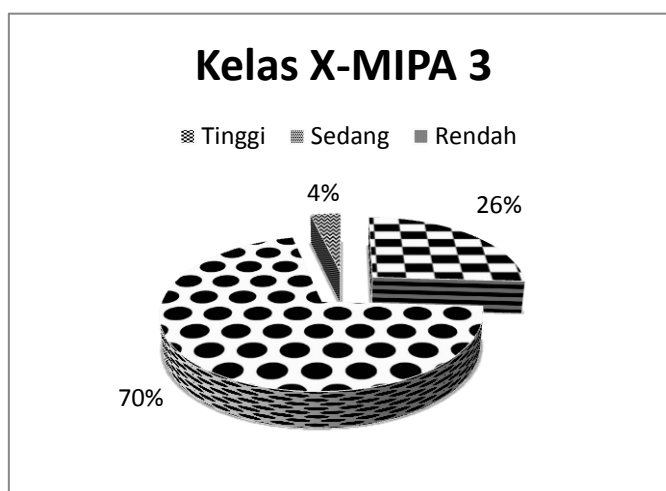
Tabel 4.5 Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa

No.	Nama Siswa	KPS			Keterangan
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>N-Gain</i>	
1	S1	27	70	0,59	Sedang
2	S2	32	86	0,79	Tinggi
3	S3	67	75	0,24	Rendah
4	S4	28	75	0,65	Sedang
5	S5	12	48	0,41	Sedang
6	S6	27	76	0,67	Sedang
7	S7	29	86	0,80	Tinggi
8	S8	19	72	0,65	Sedang
9	S9	38	72	0,55	Sedang
10	S10	18	64	0,56	Sedang
11	S11	16	71	0,66	Sedang
12	S12	23	83	0,78	Tinggi
13	S13	36	64	0,44	Sedang
14	S14	39	78	0,64	Sedang
15	S15	39	94	0,90	Tinggi
16	S16	19	58	0,48	Sedang
17	S17	23	69	0,60	Sedang
18	S18	41	85	0,75	Tinggi
19	S19	31	70	0,57	Sedang
20	S20	38	83	0,73	Sedang
21	S21	34	63	0,44	Sedang
22	S22	31	87	0,81	Tinggi
23	S23	34	60	0,39	Sedang
24	S24	14	69	0,64	Sedang
25	S25	40	75	0,58	Sedang
26	S26	29	84	0,78	Tinggi
27	S27	18	71	0,65	Sedang
	Rata-rata	29,704	73,63	0,62	Sedang

Sumber : Hasil Penelitian, 2016

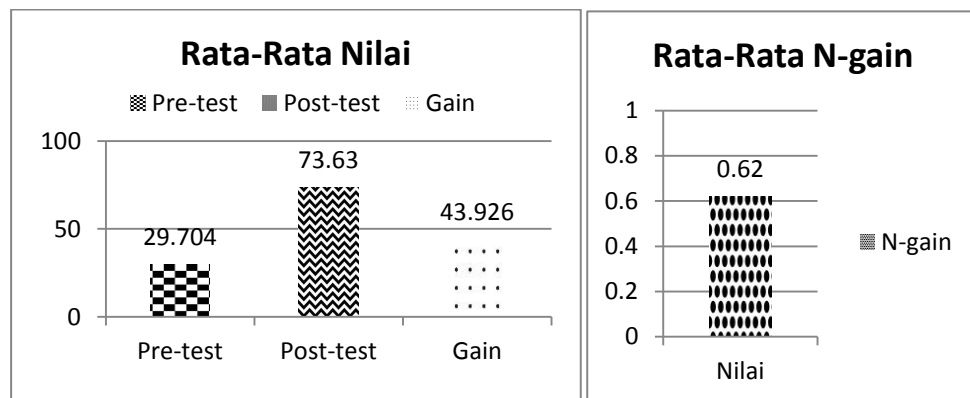
Tabel 4.5 menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas X-MIPA 3. Tabel 4.5 menunjukkan 7 orang siswa memenuhi peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan kategori tinggi, 19 orang

siswa menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan kategori sedang, dan 1 orang siswa menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan kategori rendah. Persentase peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas X-MIPA 3 dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Persentase Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa

Gambar 4.3 menunjukkan persentase peningkatan keterampilan proses sains siswa yaitu, 26% siswa memperoleh peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan kategori tinggi, 70% siswa memperoleh peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan kategori sedang, dan 4% siswa memperoleh peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan kategori rendah. Rekapitulasi nilai rata-rata *pre-test*, *post-test*, *gain* dan *N-gain* keterampilan proses sains ditampilkan pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Nilai Rata-Rata Pre-Test, Post-Test, Gain, N-Gain Keterampilan Proses Sains

Gambar 4.4 memperlihatkan nilai rata-rata *pre-test* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen adalah 29,704 dan nilai rata-rata *post-test* adalah 73,63 dengan nilai rata-rata *gain* keterampilan proses sains adalah 43,926 dan rata-rata *N-gain* keterampilan proses sains adalah 0,620. *N-gain* keterampilan proses sains termasuk dalam kategori sedang karena masuk dalam rentang $0,31 < g \leq 0,70$. Rekapitulasi nilai *pre-test*, *post-test*, *gain*, dan *N-gain* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dapat dilihat pada lampiran 2.5

b. Nilai Rata-Rata Setiap Indikator Keterampilan Proses Sains

Rekapitulasi nilai rata-rata setiap indikator keterampilan proses sains pada kelas eksperimen yang diterapkan pendekatan saintifik yang ditampilkan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Nilai Rata-Rata Setiap Indikator Keterampilan Proses Sains Siswa

No. Indikator	Indikator KPS	No. Soal	Pre-Test	Post-Test	N-Gain	Keterangan
1	Pengamatan	1	5,48	7,89	0,68	Sedang
		2	5,44	6,33	0,25	Rendah
2	Klasifikasi	3	4,19	7,07	0,76	Tinggi
		4	1,26	3,67	0,36	Sedang
3	Komunikasi	5	2,33	6,19	0,68	Sedang
		6	2,07	7,33	0,89	Tinggi
4	Peramalan	7	2,52	7,78	0,96	Tinggi
		8	2,30	7,33	0,88	Tinggi
5	Penyimpulan	9	1,26	5,93	0,69	Sedang
		10	1,37	6,04	0,70	Tinggi
6	Merumuskan Hipotesis	11	0,74	3,93	0,39	Sedang
7	Merancang Percobaan	12	0,74	4,15	0,41	Sedang
Jumlah			29,70	73,64	7,65	
Rata-rata KPS			2,48	6,14	0,64	Sedang

Sumber: Hasil penelitian, 2016

Tabel 4.6 menunjukkan 7 indikator keterampilan proses sains baik keterampilan proses sains dasar maupun keterampilan proses sains terpadu. pada penelitian ini keterampilan proses sains dasar adalah indikator 1-5. Sedangkan keterampilan proses sains terpadu pada indikator 6 dan 7. Pada tabel tersebut menunjukkan nilai rata-rata N-gain keterampilan proses sains siswa setiap indikator keterampilan proses sains menggunakan pendekatan saintifik sebanyak 27 orang siswa dari 7 indikator keterampilan proses sains dan 12 soal materi optika geometri. Dari tabel tersebut, sebanyak 5 butir soal memiliki hasil belajar dengan kategori tinggi dan sebanyak 5 butir soal memiliki N-gain hasil belajar dengan kategori sedang, Sedangkan 1 butir soal memiliki N-gain hasil belajar dengan kategori rendah.

B. PEMBAHASAN

1. Aktivitas Guru dan Siswa Saat Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Saintifik

a. Aktivitas Guru Saat Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Saintifik

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat penilaian aktivitas guru saat pembelajaran pada kegiatan pendahuluan yaitu apersepsi dan motivasi. Pada pertemuan I, guru memperoleh nilai 62,5 % dengan kategori cukup baik. Guru melaksanakan pendahuluan khususnya apersepsi dan memotivasi siswa dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, misalnya: “mengapa kita bisa melihat benda-benda disekitar kita dengan jelas? Pernahkah kalian bercermin disebuah kolam? Apa yang terjadi bila kolam tersebut bergelombang?” aktivitas guru dalam apersepsi dan motivasi dalam proses belajar mengajar masih terlihat kaku sehingga siswa terlihat kebingungan. Selanjutnya pada pertemuan II, guru memperoleh nilai rata-rata 68,8% dengan kategori cukup baik hasil ini meningkat dari pertemuan pertama. Sedangkan pada pertemuan III, guru memperoleh nilai 87,5% dengan kategori sangat baik. Guru sudah mampu menarik perhatian siswa karena pertanyaan yang diajukan sering dialami oleh para siswa yaitu: “pernahkah kalian melihat seseorang yang memakai kacamata? Disebut apakah kaca yang digunakan?”, sehingga siswa antusias menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. Jumlah rata-rata penilaian aspek aktivitas pendahuluan dari pertemuan pertama sampai pertemuan terakhir adalah 72,9% dengan kategori cukup baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam mengapersepsi dan memotivasi siswa sudah cukup baik, karena apersepsi sangat diperlukan untuk

mengetahui pengetahuan awal siswa yang diperlukan untuk membantu siswa menanamkan pengetahuan baru, hal ini sesuai dengan teori Ausubel, dalam membantu siswa menanamkan pengetahuan baru dari suatu materi, sangat diperlukan konsep-konsep awal yang sudah dimiliki siswa yang berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari.¹²⁵ Sedangkan motivasi sangat diperlukan untuk memotivasi siswa agar lebih semangat dalam proses belajar.

Pada kegiatan inti terdapat beberapa aktivitas pembelajaran yaitu: mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Pada aktivitas mengamati pada pertemuan I, II, dan III nilai rata-rata aktivitas guru adalah 75% dengan kategori cukup baik. Nilai rata-rata aktivitas guru secara keseluruhan adalah 75% dengan kategori cukup baik, pada aktivitas mengamati guru memfasilitasi siswa untuk mengamati sebuah video yang berkaitan dengan materi optika geometri dan mendemonstrasikan sebuah kegiatan misalnya, mendemonstrasikan peristiwa pemantulan teratur dan pemantulan baur kemudian menyuruh siswa untuk mengamati. Kegiatan guru ini sama seperti pendapat Suprihatiningrum yang menyatakan bahwa aktivitas guru memfasilitasi siswa untuk mengamati yaitu melibatkan siswa mencari informasi yang luas dan dalam tentang materi yang akan dipelajari dari berbagai sumber.¹²⁶

¹²⁵ Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014, h. 30

¹²⁶ Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014, h.125

Nilai aktivitas menanya pada pertemuan I adalah 87,5% dengan kategori sangat baik. Aktivitas guru sudah sangat baik untuk memfasilitasi siswa bertanya. Pada pertemuan II nilai aktivitas guru adalah 75% dengan kategori cukup baik, hasil ini menunjukkan penurunan dari hasil sebelumnya. Pada pertemuan III nilai aktivitas guru adalah 87,5% dengan kategori sangat baik, hasil ini menunjukkan peningkatan dari pertemuan II. Secara keseluruhan rata-rata aktivitas guru adalah 83,3 dengan kategori baik. Hasil ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan aktivitas guru adalah baik, guru sudah baik dalam memfasilitasi siswa untuk menanya. Dengan cara menampilkan sebuah demonstrasi dan fenomena terkait materi yang sedang diajarkan misalnya, guru menampilkan demonstrasi sebuah gelas yang berisi air kemudian dimasukan sebuah pensil dan meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan. Agar siswa lebih termotivasi guru mengajukan pertanyaan terlebih dahulu, hal ini senada dengan pendapat Ridwan Abdul Sani yang menyatakan bahwa guru mengajukan pertanyaan dalam upaya memotivasi siswa untuk mengajukan pertanyaan.¹²⁷

Nilai rata-rata aktivitas guru mencoba pada pertemuan I, II, dan III adalah 93,8% dengan kategori sangat baik. Nilai rata-rata keseluruhan aktivitas mencoba adalah 93,8% dengan kategori sangat baik, dalam memfasilitasi siswa untuk mencoba guru sudah sangat baik yaitu dengan memberikan lembar kerja siswa sesuai dengan materi yang akan dipelajari, contohnya dengan membagikan LKS tentang materi pemantulan cahaya pada pertemuan I. Hal ini

¹²⁷ Ridwan Abdul Sani, *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*, Jakarta: Bumi Aksara, 2014. h.57

sesuai yang dikemukakan oleh Abdul sani yang menyatakan bahwa guru dapat menyediakan lembar kerja bagi siswa untuk melakukan percobaan.¹²⁸ Selain itu guru juga sudah sangat baik dalam membimbing dan mengawasi jalannya percobaan bahkan sesekali guru memberi saran jalannya percobaan, contoh kegiatan guru membimbing siswa dalam percobaan adalah guru mempraktekkan terlebih dahulu dalam merangkai alat percobaan dan melakukan percobaan terlebih dahulu siswa mengamati secara seksama serta guru mendatangi siswa yang kesulitan dalam kegiatan percobaan untuk member penjelasan siswa yang kesulitan, hal ini sama dengan pendapat Roestiyah, guru mengawasi pekerjaan siswa, bila perlu memberikan saran yang menunjang kesempurnaan jalannya eksperimen.¹²⁹

Nilai rata-rata aktivitas guru mengasosiasi pada pertemuan I adalah 75% dengan kategori cukup baik, pada pertemuan pertama guru sudah cukup baik dalam membimbing siswa mengasosiasi dari hasil percobaan. Pada pertemuan II nilai aktivitas guru adalah 87,5% dengan kategori sangat baik, hasil ini meningkat dari pertemuan pertama. Pada pertemuan III aktivitas guru mengasosiasi menurun 75% dengan kategori cukup baik. Nilai rata-rata keseluruhan aktivitas guru mengasosiasi adalah 79,2% dengan kategori baik, ini berarti secara keseluruhan aktivitas guru dalam memfasilitasi siswa untuk mengasosiasi yaitu memfasilitasi dalam mengolah informasi yang diperoleh dari pengamatan dan percobaan sudah baik. Contoh kegiatan ini guru melatih

¹²⁸ Ibid, h.62-65

¹²⁹ Roestiyah, *SBM*, h.82

siswa mengidentifikasi pola dari data hasil percobaan yang telah diperoleh. Hal ini senada dengan pendapat Ridwan A.S. yang menyatakan bahwa upaya untuk melatih siswa dalam melakukan penalaran dapat dilakukan dengan meminta siswa untuk menganalisis data yang telah diperoleh sehingga dapat menjelaskan tentang data berdasarkan teori yang ada dan membuat kesimpulan.¹³⁰

Nilai aktivitas guru mengkomunikasikan pada pertemuan I adalah 75% dengan kategori cukup baik, hal ini berarti aktivitas guru dalam mengarahkan siswa untuk mengkomunikasikan cukup baik. Pada pertemuan II dan III aktivitas guru memperoleh nilai yang sama yaitu 87,5% dengan kategori sangat baik, hasil ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan dari pertemuan I, hasil yang diperoleh adalah sangat baik, guru sangat baik dalam mengarahkan siswa untuk mengkomunikasikan hasil percobaan. Nilai rata-rata keseluruhan aktivitas guru dalam mengarahkan siswa mengkomunikasikan adalah 85,6% dengan kategori baik, secara keseluruhan aktivitas guru dalam mengarahkan siswa untuk mengkomunikasikan hasil percobaan adalah baik. Dengan cara memberi kesempatan siswa untuk menyampaikan hasil percobaan guru memberi kesempatan kepada masing-masing kelompok mempresentasikan hasil percobaan, hal ini senada dengan pendapat Ridwan A.S yang menyatakan bahwa setiap siswa perlu diberi kesempatan untuk berbicara kepada orang lain.¹³¹

¹³⁰ Ridwan Abdul Sani, *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*, Jakarta: Bumi Aksara, 2014. h.70.

¹³¹ Ibid, h. 71

Pada kegiatan penutup terdapat aktivitas guru yaitu membimbing siswa untuk menyimpulkan dan mengevaluasi hasil pembelajaran. Pada pertemuan I aktivitas guru memperoleh nilai rata-rata 86% dengan kategori sangat baik, hasil ini menunjukkan bahwa guru sudah sangat baik dalam membimbing siswa untuk menyimpulkan pembelajaran. Pada pertemuan II dan III memperoleh nilai yang sama yaitu 75% dengan kategori cukup baik, hasil ini sangat menurun dari pertemuan I. Nilai rata-rata kegiatan penutup adalah 72,9% dengan kategori cukup baik. Kegiatan penutup yaitu aktivitas guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan dari hasil pembelajaran dan mengevaluasi hasil belajar secara keseluruhan sudah cukup baik. Aktivitas guru membimbing siswa menyimpulkan yaitu dengan cara guru bersama-sama dengan siswa menyimpulkan hasil pembelajaran dan mengevaluasi pembelajaran dengan cara memberikan soal-soal yang berkaitan dengan materi yang telah dipelajari. Hal ini senada dengan pendapat Jamil S. yaitu sebelum guru mengakhiri kegiatan pembelajaran siswa bersama-sama dengan guru membuat kesimpulan tentang apa yang telah dipelajari.¹³² Kegiatan penilaian dilakukan untuk mengecek pemahaman siswa tentang materi yang dipelajari.¹³³ Selanjutnya dari hasil penilaian di tindak lanjuti, untuk siswa yang telah menuntaskan materi dapat diberi pengayaan dan yang belum diberi perbaikan.

Nilai rata-rata aktivitas guru dalam pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik diperoleh nilai 77,1% dengan kategori baik, hasil ini

¹³² Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014, h. 64

¹³³ Ibid. h.64

diperoleh dari kegiatan pembelajaran yaitu: kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Aktivitas guru dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik diperoleh nilai dengan kategori baik ini disebabkan guru sudah baik dalam membelajarkan siswa. Hal ini senada dengan pendapat Jamil S. yang menyatakan bahwa makna belajar ditinjau dari perspektif guru adalah perlakuan (*treatment*) terhadap materi pembelajaran berupa kegiatan guru menyampaikan atau membelajarkan kepada siswa (*teaching activity*).¹³⁴ Aktivitas guru membelajarkan siswa dalam arti memberi kebebasan siswa untuk belajar selama pembelajaran dengan pendekatan saintifik dalam kategori baik, peran guru tersebut sesuai dengan salah satu syarat mengajar secara efektif yang diungkapkan Suryo Subroto, yaitu memberikan kebebasan kepada siswa untuk dapat menyelidiki, mengamati sendiri, belajar sendiri, dan mencari pemecahan masalah sendiri.¹³⁵ Harold Spears mendefinisikan : “*Learning is to observe to read, to invite to try to something them selves, to listen to follow direction.*” (Belajar itu adalah aktifitas meneliti/mengamati, membaca, meniru, mencoba sesuatu dengan diri sendiri, mendengarkan/mengikuti secara langsung).¹³⁶

b. Aktivitas Siswa Saat Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Saintifik

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat penilaian aktivitas siswa saat pembelajaran pada kegiatan pendahuluan yaitu apersepsi dan motivasi. Pada

¹³⁴ Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014, h. 35

¹³⁵ Suryo Subroto, *PBM di Sekolah*, h.15

¹³⁶ Sardiman AM, *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2000, h.20

pertemuan I, siswa memperoleh nilai rata-rata 71,3 % dengan kategori cukup baik. Siswa melaksanakan kegiatan pendahuluan khususnya mendengarkan apersepsi dan memotivasi dari guru sudah cukup baik. Selanjutnya pada pertemuan II, siswa memperoleh nilai rata-rata 65,4% dengan kategori cukup baik, hasil ini menurun dari pertemuan pertama. Sedangkan pada pertemuan III, siswa memperoleh nilai 75% dengan kategori cukup baik. Jumlah rata-rata penilaian aktivitas siswa pada kegiatan pendahuluan dari pertemuan pertama sampai pertemuan terakhir adalah 70,6% dengan kategori cukup baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam memperhatikan apersepsi dan motivasi dari guru siswa sudah cukup baik. Apersepsi pengetahuan awal yang dimiliki siswa dan apersepsi tentang materi pelajaran yang telah didapat sebelumnya, bertujuan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa dan pemahaman siswa tentang materi yang telah diajarkan sebelumnya. Teori konstruktivistik menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan tersebut tidak sesuai.¹³⁷ Aktivitas siswa yang lain pada kegiatan pendahuluan adalah motivasi belajar siswa pada materi terkait. Dalam konteks ini, motivasi memegang peran sangat penting dalam belajar hal ini seperti yang diungkapkan Jamil S. menyatakan bahwa siswa yang tidak memiliki motivasi belajar dengan demikian tidak akan mendapatkan kualitas belajar dan prestasi yang baik.¹³⁸

¹³⁷ Ibid, h.22

¹³⁸ Ibid, h. 66

Pada kegiatan inti terdapat beberapa aktivitas pembelajaran yaitu: mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Aktivitas mengamati pada pertemuan I memperoleh nilai rata-rata adalah 62% dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan II memperoleh nilai rata-rata adalah 61,7% dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan III aktivitas siswa adalah 81,7% dengan kategori baik. Nilai rata-rata aktivitas siswa secara keseluruhan adalah 68,5% dengan kategori cukup baik, pada aktivitas mengamati siswa mengamati sebuah video tentang pembiasan cahaya dan mengamati sebuah demonstrasi yang dilakukan oleh guru tentang pembiasan cahaya dengan panca indra yang dimilikinya, hal ini senada dengan yang diungkapkan Ridwan A. S. yang menyatakan bahwa pengamatan adalah menggunakan panca indra untuk memperoleh informasi. Ketika melakukan suatu penyelidikan, diperlukan kemampuan mengamati yang lebih teliti, bahkan mungkin menggunakan alat ukur. Pengamatan yang cermat sangat dibutuhkan untuk dapat menganalisis suatu permasalahan atau fenomena.¹³⁹

Nilai rata-rata aktivitas siswa menanya pada pertemuan I adalah 62,5% dengan kategori cukup baik. Aktivitas siswa sudah cukup baik dalam bertanya. Pada pertemuan II nilai aktivitas siswa adalah 75% dengan kategori cukup baik, hasil ini menunjukkan peningkatan dari hasil sebelumnya. Pada pertemuan III nilai aktivitas guru adalah 78,4% dengan kategori baik, hasil ini menunjukkan peningkatan dari pertemuan I dan II. Contoh siswa mengajukan pertanyaan tentang pembiasan lensa. Secara keseluruhan rata-rata aktivitas

¹³⁹ Ridwan Abdul Sani, *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*, Jakarta: Bumi Aksara, 2014. h. 57

siswa dalam menanya adalah 71,8% dengan kategori cukup baik. Hasil ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan aktivitas siswa adalah cukup baik, siswa sudah cukup baik dalam mengajukan pertanyaan dari demonstrasi atau fenomena yang disampaikan guru. Hal ini seperti yang diungkapkan Ridwan A.S. yaitu aktivitas menanya sangat penting untuk meningkatkan keingintahuan dalam diri siswa dan mengembangkan kemampuan mereka untuk belajar sepanjang hayat.¹⁴⁰

Nilai aktivitas siswa mencoba pada pertemuan I adalah 66,3% dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan II memperoleh nilai 71,3% dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan III memperoleh nilai 77,9% dengan kategori baik. Contoh kegiatan siswa mencoba yaitu siswa mencoba sesuai kegiatan pada LKS. Nilai rata-rata keseluruhan setiap pertemuan adalah 71,8% dengan kategori cukup baik, hasil tersebut menunjukkan bahwa aktivitas siswa untuk mencoba yaitu untuk bereksperimen sesuai dengan LKS yang diberikan sudah cukup baik. Aktivitas mencoba melibatkan siswa dalam eksperimen ini senada dengan pendapat Ridwan A.S. tentang belajar yaitu “belajar dengan menggunakan pendekatan ilmiah akan melibatkan siswa dalam melakukan aktivitas menyelidiki fenomena dalam upaya menjawab suatu permasalahan”.¹⁴¹

Nilai aktivitas siswa mengasosiasi pada pertemuan I adalah 66,7% dengan kategori cukup baik, pada pertemuan pertama siswa sudah cukup baik

¹⁴⁰ Ibid, h. 57

¹⁴¹ Ibid, h. 62

dalam mengasosiasi dari hasil percobaan. Pada pertemuan II nilai aktivitas siswa adalah 71,7% dengan kategori cukup baik, hasil ini meningkat dari pertemuan pertama. Pada pertemuan III aktivitas siswa mengasosiasi meningkat 75,9% dengan kategori cukup baik. Contoh kegiatan siswa dalam mengasosiasi adalah siswa menganalisis hasil percobaan. Nilai rata-rata keseluruhan aktivitas siswa mengasosiasi adalah 74,1% dengan kategori cukup baik, ini berarti secara keseluruhan aktivitas siswa untuk mengasosiasi yaitu mengolah informasi yang diperoleh dari pengamatan dan percobaan sudah cukup baik.

Nilai aktivitas siswa mengkomunikasikan pada pertemuan I adalah 59,2% dengan kategori cukup baik, hal ini berarti aktivitas siswa dalam mengkomunikasikan cukup baik. Pada pertemuan II dan III aktivitas siswa memperoleh nilai sama yaitu 62,5% dengan kategori cukup baik, hasil ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan dari pertemuan I, hasil yang diperoleh adalah cukup baik dalam mengkomunikasikan hasil percobaan. Contoh kegiatan siswa mengkomunikasikan adalah siswa mempersentasikan hasil percobaan di depan kelas. Nilai rata-rata keseluruhan aktivitas siswa mengkomunikasikan adalah 61,4% dengan kategori cukup baik, nilai aktivitas siswa mengkomunikasikan adalah nilai yang paling rendah dari kegiatan saintifik yang lain, hal ini dikarenakan hanya sebagian siswa yang berperan aktif dalam kegiatan mengkomunikasikan, secara keseluruhan aktivitas siswa untuk mengkomunikasikan hasil percobaan adalah cukup baik dengan mengkomunikasikan hasil percobaan di depan kelas, kemampuan

berkomunikasi sangat penting karena termasuk dalam keterampilan proses seperti yang di ungkapkan Jamil S. yaitu” kemampuan berkomunikasi adalah kemampuan mendasar siswa dan termasuk dalam keterampilan proses.”¹⁴²

Pada kegiatan penutup terdapat aktivitas siswa untuk menyimpulkan dan mengevaluasi hasil pembelajaran. Pada pertemuan I aktivitas siswa memperoleh nilai 65% dengan cukup baik, hasil ini menunjukkan bahwa siswa sudah cukup baik dalam menyimpulkan pembelajaran. Pada pertemuan II memperoleh nilai 74,2% dengan kategori cukup baik dan pdan pertemuan III memperoleh nilai yaitu 80% dengan kategori baik, hasil ini meningkat dari pertemuan I. Contoh kegiatan penutup yaitu siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan pembeajaran dan evaluasi pembelajaran dengan mengerjakan soal materiterkait. Nilai rata-rata kegiatan penutup adalah 73,1% dengan kategori cukup baik.

Nilai rata-rata aktivitas siswa dalam pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik diperoleh nilai rata-rata 71% dengan kategori cukup baik, hasil ini diperoleh dari kegiatan pembelajaran yaitu: kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Aktivitas siswa dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik diperoleh nilai dengan kategori cukup baik ini disebabkan siswa sudah cukup baik dalam belajar, hal ini senada dengan pendapat Jamil S. yang menyatakan bahwa makna belajar dari perspektif siswa, adalah perlakuan terhadap materi pembelajaran berupa mempelajari atau

¹⁴² Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014, h. 167

berinteraksi dengan materi pembelajaran (*Learning activity*).¹⁴³ Aktivitas siswa selama pembelajaran dengan pendekatan saintifik dalam kategori cukup baik. Bila ditinjau dari sudut siswa, pembelajaran merupakan belajar. Aktivitas belajar pada dasarnya adalah proses perubahan tingkah laku berikut adanya pengalaman.¹⁴⁴

2. Hasil Belajar

Persentase peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan pendekatan saintifik diperoleh 15% siswa dengan kategori tinggi, 59% siswa dengan kategori sedang, dan 26% siswa dengan kategori rendah. Dari peningkatan hasil belajar tersebut pembelajaran saintifik dapat meningkatkan 74% siswa tetapi hasil persentase peningkatan hasil belajar tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat siswa yang peningkatan hasil belajarnya dalam kategori rendah hal ini dikarenakan kemampuan siswa dalam satu kelas berbeda sehingga tingkat pencapaian materi pun berbeda-beda pula hal tersebut sesuai pendapat S. Nasution yang menegaskan bahwa, anak-anak yang memiliki kemampuan intelegasi baik, dalam satu kelas sekitar sepertiga atau seperempat, sepertiga sampai setengah anak sedang, dan seperempat sampai sepertiga termasuk golongan anak yang memiliki intelegasi rendah.¹⁴⁵

Gambar 4.3 menunjukkan hasil nilai rata-rata *pretest* kelas adalah sebesar 48,9 dan nilai rata-rata *posttest* sebesar 70,9. Sedangkan rata-rata

¹⁴³ Ibid, h. 35

¹⁴⁴ Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014, h.14

¹⁴⁵ Martinis Yamin, *Profesionalisasi Guru dan Implementasi KTSP*, Jakarta: Gaung Persada Press, 2008, h. 127

peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik ialah sebesar 0,43 yaitu dengan kategori peningkatan sedang. Rendahnya nilai rata-rata *pretest* pada siswa dikarenakan siswa belum memperoleh pengetahuan awal tentang materi ini dan sebagian sudah lupa dengan pelajaran fisika pokok bahasan materi optika geometri.

Nilai rata-rata *posttest* menunjukkan hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan pada kegiatan pembelajaran. Nilai rata-rata *posttest* cukup tinggi bila dibandingkan dengan nilai rata-rata *pretest*. Hal ini dikarenakan pada saat kegiatan pembelajaran siswa diingatkan kembali mengenai materi optika geometri. Sedangkan nilai *N-Gain* menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan pada kegiatan pembelajaran dan diperoleh nilai sebesar 0,43 dengan kategori sedang. Artinya dari penelitian ini pendekatan saintifik apabila diterapkan pada pembelajaran fisika cukup untuk meningkatkan hasil belajar siswa dengan kategori sedang.

Beberapa hal yang mendukung keberhasilan pendekatan saintifik dalam meningkatkan hasil belajar, yaitu pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik merupakan pembelajaran yang menggunakan pendekatan ilmiah dan inkuiri, siswa berperan secara langsung baik secara individu maupun kelompok untuk menggali konsep dan prinsip selama kegiatan pembelajaran, sedangkan tugas guru adalah mengarahkan proses belajar yang dilakukan siswa dan memberikan koreksi terhadap konsep dan prinsip yang didapatkan siswa. Hasil temuan pada penelitian ini sejalan dengan penjelasan bahwa keberhasilan pembelajaran tidak hanya melihat dari hasil belajar yang dicapai siswa tetapi

juga dari segi prosesnya, hasil belajar pada dasarnya merupakan akibat dari proses belajar.

Berdasarkan tabel 4.5 hasil analisis nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* hasil belajar siswa setiap IPK menggunakan pendekatan saintifik, yang berjumlah 14 IPK dan diwakili 4 aspek kognitif yaitu C1 (pengetahuan), C2 (pemahaman), C3 (aplikasi), C4 (analisis) menunjukkan bahwa setiap aspek mengalami peningkatan tinggi, sedang, dan rendah. Dimensi kognitif adalah kemampuan yang berhubungan dengan berpikir, mengetahui, dan memecahkan masalah, seperti pengetahuan komprehensif, aplikatif, sintesis, analisis, dan pengetahuan evaluasi.¹⁴⁶ Menurut Uno, tujuan pembelajaran biasanya diarahkan pada salah satu kawasan dari taksonomi pembelajaran. Krathwohl, Bloom, dan Mksia memilah taksonomi pembelajaran dalam tiga kawasan, yakni kavan kognitif, kawasan afektif, dan kawasan psikomotorik.

3. Keterampilan proses Sains

Tabel 4.6 menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains siswa yaitu: 7 orang siswa memenuhi peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan kategori tinggi, 19 orang siswa menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan kategori sedang, dan 1 orang siswa menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan kategori rendah. Gambar 4.6 menunjukkan persentase peningkatan keterampilan proses sains siswa yaitu, 26% siswa memperoleh peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan kategori tinggi, 70% siswa memperoleh peningkatan keterampilan

¹⁴⁶ Jamil Suprihatiningrum, *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014, h. 38

proses sains siswa dengan kategori sedang, dan 4% siswa memperoleh peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan kategori rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berpendekatan saintifik dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dengan katagori sedang. Hal ini dikarenakan pada pembelajaran saintifik secara tidak langsung melatih keterampilan proses sains siswa, misalnya pada aktifitas mengamati pada pendekatan saintifik dapat melatih keterampilan proses sains untuk indikator observasi, aktifitas menanya pada pendekatan saintifik dapat melatih keterampilan proses sains untuk indikator klasifikasi dan merumuskan hipotesis, aktifitas mencoba pada pendekatan saintifik dapat melatih keterampilan proses sains untuk indikator pengukuran dan merancang percobaan serta merancang percobaan, aktifitas mengasosiasi pada pendekatan saintifik dapat melatih keterampilan proses sains untuk indikator prediksi dan menyimpulkan, aktivitas mengkomunikasikan pada pendekatan saintifik dapat melatih keterampilan proses sains pada indikator komunikasi.

Gambar 4.7 menunjukkan hasil nilai rata-rata *pretest* kelas adalah sebesar 29,7 dan nilai rata-rata *posttest* sebesar 73,6. Sedangkan rata-rata peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah diberikan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik ialah sebesar 0,62 yaitu dengan kategori peningkatan sedang. Pendekatan saintifik sangat tepat diterapkan dalam proses pembelajaran fisika yang paling penting dalam pembelajaran saintifik adalah keilmiahan dalam proses pembelajaran karena akan meningkatkan kualitas siswa dengan mengembangkan unsur sikap pengetahuan

dan keterampilan siswa. Keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotorik) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan.¹⁴⁷

Adapun pembahasan nilai rata-rata setiap indikator keterampilan proses sains siswa adalah sebagai berikut. Tabel 4.8 menunjukkan 7 indikator keterampilan proses sains baik keterampilan proses sains dasar maupun keterampilan proses sains terpadu, pada penelitian ini keterampilan proses sains dasar adalah indikator 1-5. Sedangkan keterampilan proses sains terpadu pada indikator 6 dan 7. Hasil nilai rata-rata N-gain setiap indikator KPS secara keseluruhan adalah 0,64 dengan kategori sedang. Ini menunjukkan bahwa pendekatan saintifik dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Karena pendekatan saintifik menggunakan metode ilmiah dan inkuiri dalam proses pembelajarannya jadi keterampilan proses dilatih saat pembelajaran. Pendekatan saintifik berkaitan erat dengan metode saintifik. Metode saintifik (ilmiah) pada umumnya melibatkan pengamatan atau observasi yang dibutuhkan untuk perumusan hipotesis atau pengumpulan data dan pada umumnya dilandasi dengan pemaparan data diperoleh melalui pengamatan dan percobaan.¹⁴⁸ Pembelajaran dengan integrasi kegiatan ilmiah pada umumnya

¹⁴⁷ Modul, *Keterampilan Proses Sains*, h.3

¹⁴⁸ Ridwan Abdullah Sani, *Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara, 2014, h.50

merupakan kegiatan inkuiri.¹⁴⁹ Keunggulan metode ilmiah terkandung di dalam sifat objektif, metodik, sistematis, dan berlaku umum. Inilah yang menjadi ciri khas pengetahuan ilmiah. Pengetahuan inilah yang membimbing kita kepada sikap ilmiah yang terpuji.¹⁵⁰ Hasil keterampilan proses sains diatas adalah dari hasil tes tertulis soal keterampilan proses sains, sedangkan hasil yang diharapkan adalah proses sains dan hasil psikomotorik siswa saat praktikum. Sains sebagai proses akan merujuk suatu aktivitas ilmiah para ahli sains.¹⁵¹ Kawasan psikomotorik mencakup tujuan yang berkaitan dengan keterampilan (*skill*) yang bersifat manual atau motorik.

¹⁴⁹ Ibid, h. 51

¹⁵⁰ Uus Toharudin, dkk, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora, 2011, h.35

¹⁵¹ Ibid, h. 29

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Aktivitas guru pada pembelajaran fisika pokok bahasan optika geometri secara keseluruhan dengan pendekatan saintifik didapatkan persentase nilai rata-rata sebesar 77,1% dengan kategori baik, sedangkan aktivitas siswa pada pembelajaran fisika pokok bahasan optika geometri secara keseluruhan dengan pendekatan saintifik didapatkan persentase nilai rata-rata sebesar 70,5% dengan kategori cukup baik.
2. Peningkatan hasil belajar siswa pada pembelajaran fisika pokok bahasan optika geometri didapatkan nilai rata-rata pre-test sebelum pembelajaran sebesar 48,7, nilai rata-rata post-test setelah pembelajaran sebesar 70,8, nilai rata-rata gain sebesar 22,2 dan nilai rata-rata N-gain sebesar 0,42 dengan kategori sedang.
3. Peningkatan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran fisika pokok bahasan optika geometri didapatkan nilai rata-rata pre-test sebelum pembelajaran sebesar 29,7, nilai rata-rata post-test setelah pembelajaran sebesar 73,6, nilai rata-rata gain sebesar 43,9, dan nilai rata-rata N-gain sebesar 0,62 dengan kategori sedang.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas siswa masih dalam kategori cukup baik, maka dari itu disarankan agar guru memberi perhatian lebih lagi dalam membimbing siswa dan memotivasi siswa agar lebih aktif dan berperan dominan dalam pembelajaran, terutama pada komponen utama saintifik yaitu: mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan.
2. Penelitian ini hanya mengambil sebagian dari keterampilan proses sains, maka pada penelitian selanjutnya disarankan untuk meneliti semua keterampilan proses sains dasar maupun keterampilan proses sains terpadu.
3. Keterampilan proses sains pada penelitian ini hanya sebatas hasil tes tertulis keterampilan proses sains yang dilihat peningkatannya, oleh sebab itu pada penelitian selanjutnya juga dilihat peningkatan psikomotorik (*skill*) keterampilan proses sains dan afektif (sikap ilmiah).
4. Pada penelitian ini aktifitas mengkomunikasikan adalah yang terendah dari aktifitas yang lain, oleh karena itu disarankan untuk penelitian selanjutnya agar dapat ditingkatkan dengan cara tanya jawab antar kelompok setelah mempresentasikan hasil percobaan.
5. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik ini dapat dijadikan pilihan alternatif sebagai pendekatan pembelajaran bagi para guru, khususnya pada materi optika geometri dan dapat dipadukan dengan model dan metode pembelajaran yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Sani, Ridwan, *Pembelajaran Saintifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*, Jakarta: Bumi Aksara, 2014.
- Agustin, Mubiar, *Permasalahan Belajar dan Inovasi Pembelajaran*, Bandung: Refika Aditama, 2011.
- Arikunto, Suharsimi, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Rineka Cipta, 2006.
- Azizah, Khusnaini, “*Pendekatan Scientific Bermuatan Karakter Siap Siaga Untuk Meningkatkan Keterampilan Mitigasi*”, *jurnal skripsi*, Universitas Lampung Bandar Lampung, mei 2014.
- Bungin, Burhan, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2006.
- Colettaa, Vincent P., *Interpreting FCI scores: Normalized gain, preinstruction scores, and scientific reasoning ability*, 2005, Jurnal Internasional.
- Dahar, Ratna Wilis, *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*, Jakarta: Erlangga, 2006.
- Dahnuss, Dodi, *Penerapan Pendekatan Saintifik pada Pembelajaran Fisika Menggunakan Authentic Assessment dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X*, *Tesis*, UPI, 2014.
- DEPDIKNAS, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka, 2005.
- Dimyati dan Mujiono, *Belajar Dan Pembelajaran*, Jakarta:PT Rineka Cipta, 2002.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Islam, *Undang – undang dan Peraturan Pemerintah RI Tentang Pendidikan*, Jakarta : Depag RI, 2006.
- Djamarah, Saiful Bahri,*Psikologi Belajar*, Jakarta: PT,Rineka Cipta, 2002.
- Emzir, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Jakarta: PT RajaGrafindoPersada, 2012.

- Fathurrohman, Muhammad dan Sulistyorini, *Belajar dan Pembelajaran Meningkatkan Mutu Pembelajaran Sesuai Standar Nasional*, Yogyakarta: 2012.
- Giancoli, Douglas C., *Fisika Edisi kelima jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2001.
- Johari Marjan, "Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA Mu'allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat", e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA, Vol.4, 2014.
- Kanginan, Marthen, *fiska untuk SMA Kelas X Semester 2*, Jakarta: Erlangga, 2006.
- Kementrian Pendidikan dan kebudayaan "pendekatan-pendekatan".
- Linda Aprilia dan Sri Mulyaningsih, *Penerapan Perangkat Pembelajaran Materi Kalor melalui Pendekatan Saintifik dengan Model Pembelajaran Guided Discovery Kelas X SMA*, Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF), ISSN: 2302-4496, Vol. 03 No. 03 Tahun 2014.
- Martono, Nanang, *Metode Penelitian Kuantitatif Analisis Isi dan Analisis Data Sekunder (edisi revisi)*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2010.
- Modul, *Keterampilan Proses Sains*.
- Ngalimun, dkk, *Strategi dan Model Pembelajaran Berbasis Paikem*, Banjarmasin: Pustaka Banua, 2013.
- Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2006.
- Pribadi, Benny A, *Model Desain Sistem Pembelajaran*, Jakarta: Dian Rakyat, 2010.
- Purwanto, Ngalim, *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2000.
- Riduan dan Sunarto, *Pengantar Statistika*, Bandung: Alfabeta, 2007.
- Setyosari, Punaji, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, Jakarta : Kencana, 2010.
- Sintawai, Reni, *Implementasi pendekatan saintifik model discovery learning dalam pembelajaran pendidikan agama islam di SMA Negri 1 Jetis Bantul, Skripsi Sarjana*, Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga, 2014, t.d.

- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2007.
- Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2009.
- Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi Dan Praktiknya*, Jakarta: Bumi Aksara, 2007.
- Sundayana, Rostina, *Statistik Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta, 2014.
- Suprihatiningrum, Jamil, *Strategi pembelajaran Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta: Ar-Ruuzz Media, 2012.
- Suprijono, Agus, *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi Paikem*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009.
- Surapranata, Sumarna, *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2009.
- Taufiqurrahman, “Penerapan Metode Eksperimen dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Pokok Bahasan Gerak Lurus Siswa Kelas X Semester I Tahun Ajaran 2011/2012 MAN Model Palangka Raya”, *Skripsi*, Palangka Raya: STAIN Palangka Raya, 2012, t.d.
- Tipler, Paul A., *Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi Ketiga Jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2001.
- Toharudin, Uus dkk, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*, Bandung: humaniora, 2011.
- Trianto, *Mendesain model pembelajaran Inovatif – Progresif : konsep, landasan, dan implementasinya pada kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Jakarta : Kencana, 2010.
- Wahyono, Teguh, *25 Model analisis statistik dengan SPSS 17*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2009.
- Widi, Asih, *Metodologi Pembelajaran IPA*, Jakarta: Bumi Aksara, 2014.
- Yetti, *Strategi Pembelajaran Fisika*, Jakarta: Universitas Terbuka, 2007.
- Zulaiha, Rahmah, *Analisis secara Manual*, Jakarta : PUSPENDIK, 2008.